Curvadeiras de tubos Tuper

Manual de operação e manutenção

Modelo TH-3012

Introdução:

Leia cuidadosamente e entenda este manual antes de começar a operação. Toda CURVADEIRA DE TUBOS TUPER é construída com os melhores materiais por pessoal altamente treinado e experiente.
Os profissionais da Tuper têm profundo interesse no sucesso de suas curvadeiras e prepararam este manual para compartilhar os benefícios de sua experiência.
A maneira que você opera e os cuidados que dispensa a esta curvadeira são fatores determinantes para o seu correto funcionamento e durabilidade. O manual foi preparado para que seja fácil aprender os métodos para a operação adequada e cuidados.
LEIA TODO O MANUAL. GUARDE-O PARA CONSULTAS FUTURAS

A política da Tuper é de melhorar seus produtos sempre que possível. A Huth se reserva o direito de efetuar mudanças e/ou melhorias sem incorrer em qualquer obrigação de fazê-lo em produtos vendidos anteriormente.
Este manual é relativo a curvadeiras fabricadas após 1º de janeiro de 2013.

GARANTIA DOS PRODUTOS TUPER

Esta garantia é para o benefício exclusivo do proprietário original e não é transferível. Não há outra garantia aplicável aos PRODUTOS TUPER e nenhum representante tem qualquer autoridade para fazer qualquer representação, promessa ou acordo exceto o estabelecido na garantia.
GARANTIA DE UM ANO**
Até um ano a partir da data da nota fiscal, o vendedor irá reparar as curvadeiras se forem encontrados defeitos de material e mão de obra sem custos para o comprador. Após os primeiros 90 dias da data da nota fiscal original, peças de reposição serão transportadas do vendedor ao comprador com frete pago pelo cliente. Peças para revisão por defeitos devem ser transportadas e pagas previamente pelo cliente. Ao efetuar tais reparos, o vendedor deve, a sua escolha, reparar ou repor qualquer peça que encontre defeituosa.
Ferramentas e moldes são garantidos por um período de (90) dias para defeitos de material e mão de obra.

** Durante os primeiros 90 dias da nota fiscal original o vendedor irá pagar taxas de frete para reposição de peças defeituosas.

Número de modelo TH-3012

Índice Analítico

Introdução
Ao Proprietário 02
Garantia dos Produtos Tuper 02
1. No Momento da Entrega 04
2. Instruções de Segurança Importantes 05
3. Terminologia da Curvadeira/Localização dos Componentes 07
4. Descrições dos Componentes da Curvadeira 08
5. Lista de Descrição dos Controles da Curvadeira 10
6. Ferramentas da Curvadeira 11
7. Fichas Programadas para curvar 13
8. Operações da Curvadeira 16
9. Curvamento com molde de arame ou similar 19
10. Recravando e Expandindo 21
    a. Recravando
    b. Expandindo
11. Manutenção Periódica 30
12. Solução de Problemas 35
    a. Solução de Problemas Elétricos
    b. Solução de Problemas Hidráulicos
13. Reparos da Máquina 42
    a. Reparo Geral
    b. Substituição do adesivo de Calibração
    c. Reparo Hidráulico
    d. Reparo Elétrico
    e. Esquemas Elétricos
    f. Componentes Elétricos

1. NO MOMENTO DA ENTREGA

INTRODUÇÃO

No momento da entrega da Curvadeira Tuper, verifique os seguintes itens:

1) Descarregue cuidadosamente e descarte adequadamente o material da embalagem.

2) Inspecione sinais de danos devido ao transporte. Relate qualquer dano de transporte prontamente ao transportador e à Tuper.

3) Revise a Lista de Conteúdo anexa. Certifique-se de que todos os componentes tenham sido transportados.

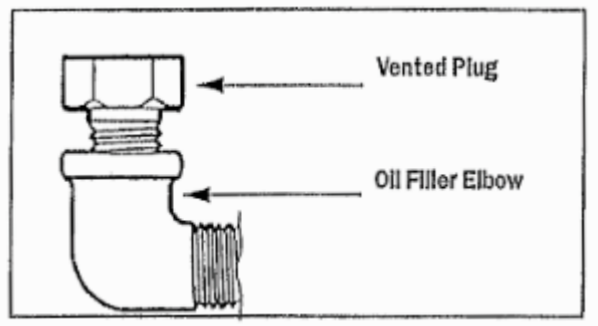
4) Verifique a voltagem e a fase de sua rede elétrica. Todas as Curvadeiras Tuper operam em 220V ou mais! A fase será indicada na placa do motor e na placa do painel de controle.

Nota: motores trifásicos devem girar no sentido anti-horário, olhando-se a bomba de óleo.

Para mudar a rotação da bomba, ver página 47.

Assegure-se de que a curvadeira está protegida pelo disjuntor de tamanho adequado, exclusivo para a curvadeira. Verifique o plugue e tomada para classificação da amperagem.

5) Remova o parafuso Tampa de óleo e substitua por um parafuso ventilado. Ver figura 1-1. A curva de entrada de óleo se encontra do lado direito da parte frontal da máquina, diretamente abaixo do indicador de ângulo de curva manual.



2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA IMPORTANTES

INTRODUÇÃO

Deve-se usar sempre o bom senso quando o equipamento estiver em operação. Certifique-se do seu uso seguro – **LEIA E ENTENDA TODOS OS AVISOS DE SEGURANÇA E PROCEDIMENTOS ANTES DE COMEÇAR A OPERAR.**

PERIGO!

1. Assegure-se de que as conexões elétricas estejam boas e sólidas. Nunca use um cabo de extensão! Se o cabo de alimentação for danificado ou desgastado, procure uma pessoa qualificada para examiná-lo e/ou substituí-lo.

2. Assegure-se de usar um cabo de alimentação irrestrito. Não coloque o cabo onde um dano possa ocorrer.

3. Nunca troque/altere componentes elétricos usados nesta máquina.

4. Desconecte o equipamento da saída/rede elétrica somente quando não estiver sendo usado. Nunca use o cabo para puxar o plugue da tomada. Segure o plugue, torça e puxe para desconectá-lo.

AVISO!

5.Desplugue a máquina da fonte elétrica antes de executar serviços. Podem ocorrer choques elétricos se essa orientação não for seguida.

AVISO!

6.Risco de explosão. Este equipamento tem arco interno ou peças faiscantes que não devem ser expostas a vapores inflamáveis. Este equipamento não deve ser alocado em uma área enclausurada ou abaixo do nível do solo.

AVISO!

7.Este equipamento usa proteção por aterramento no solo para segurança do operador. Este equipamento deve ser aterrado. Se o aterramento for interrompido, não use este equipamento até que seja reparado por uma pessoa qualificada para o serviço.

PERIGO!

8. Mantenha as mãos fora da área quando os moldes estiverem em movimento.

9. Nunca coloque suas mãos ou outra parte do corpo entre os moldes de curvar.

PERIGO!

10. Tenha cuidado quando remover ou instalar moldes de curvar. Eles são pesados.

11. Antes de usar a recravadeira/expansor, certifique-se de que não foram deixadas ferramentas na recravadeira. Isso pode causar torção ou fratura do eixo do cilindro hidráulico.

12. Não use luvas desgastadas ou frouxas enquanto operar esta máquina. Luvas alteram o sentido do tato e podem ficar presas em peças rolantes.

13. Após o corte do tubo, as pontas podem ficar cortantes. Tenha cuidado quando manipular o tubo. A boa prática é lixar a aresta interna após o corte.

14. Uma mão sempre deve ficar livre para operar o controle. Nunca use outra parte do corpo para operar os controles, com exceção da placa de controle de joelho ou pedal.

15. Quando usar curvadeiras equipadas com pedais ou controle de joelho, sempre assegure-se de que não há contato com o pedal ou controle de joelho antes de começar a nova curva.

16. Há um 'CÍRCULO DE TRABALHO SEGURO' ao redor da curvadeira. Deve haver pelo menos três metros de espaço em cada lado da curvadeira para que os tubos não sofram interferência durante o curvamento.

17. Caso os tubos que estejam sendo curvados entrem em contato com uma peça independente e sejam produzidas faíscas, IMEDIATAMENTE desligue a curvadeira e remova o cabo de alimentação da tomada. Um fio terra foi desconectado e precisa ser verificado e/ou reconectado.

18. Apenas uma pessoa por vez deve operar a curvadeira.

19. Óculos de proteção e sapatos de segurança devem ser usados durante a operação da curvadeira. Óculos de uso diário têm lentes apenas de resistência a impacto; ELES NÃO SÃO ÓCULOS DE SEGURANÇA.

20. Não use a curvadeira abaixo do nível do solo ou desnível.

21. Não opere a curvadeira sem moldes em sua posição adequada.

22. Mantenha os expansores e o eixo da expansora levemente engraxados.

23. Leia e entenda todos os adesivos da curvadeira e substitua os adesivos que estão danificados ou ilegíveis.

AVISO!

24. Antes de operar, cheque a rotação da bomba hidráulica/motor elétrico. Deve rodar no sentido anti-horário, olhando-se a bomba de óleo. (ver página 47)

AVISO!

25. Nunca use as mãos para checar vazamentos hidráulicos. O óleo hidráulico pressurizado pode penetrar na pele e causar sérios ferimentos.

26. Mantenha o cabelo, roupas folgadas, dedos e todas as partes do corpo longe de peças móveis.

27. Para reduzir o risco de fogo, não opere o equipamento próximo a contêineres de líquidos inflamáveis abertos.

28. Use o maquinário apenas como descrito neste manual. Use apenas acessórios recomendados pelo fabricante.

GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES

3. TERMINOLOGIA DA CURVADEIRA/LOCALIZAÇÃO DE COMPONENTES

INTRODUÇÃO

Antes que as operações de curvar possam começar, é importante familiarizar-se com os termos/nomes e localizações dos componentes usados na curvadeira Tuper. Estude as ilustrações nas páginas seguintes e leia os termos e descrições que se aplicam.

As descrições estão codificadas com números e letras nas ilustrações. Para achar a descrição de um componente, olhe o número correspondente na Seção 4: Descrições de Componentes da Curvadeira. Para achar a descrição de controles, olhe a letra correspondente na Seção 5: Descrições de Controle da Curvadeira.

Os termos usados estarão por todo o manual, e esta seção do manual deve ser consultada para facilitar ou ilustrar uma localização.

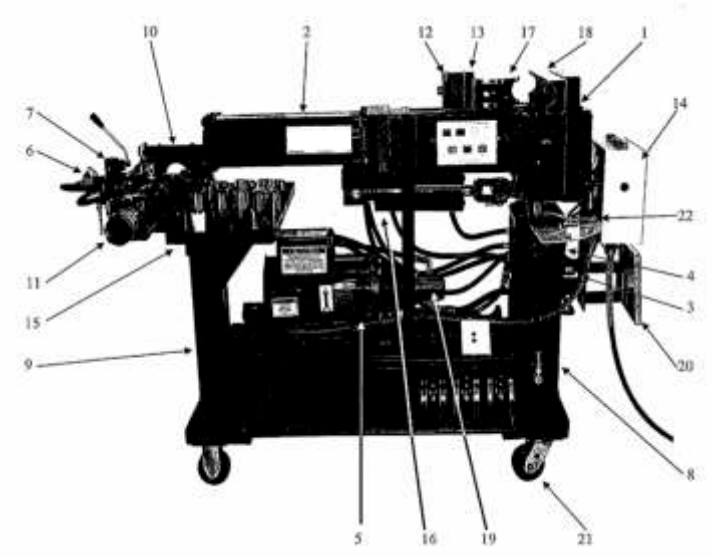
1. Braço de curvar
2. Cilindro Principal
3. Válvula Direcional (Lado Direito)
4. Válvula Sequencial (Lado Direito)
5. Motor
6. Manômetro de Pressão Hidráulica
7. Válvula de Controle da Recravadeira
8. Reservatório Hidráulico (Parte Frontal)
9. Parte Traseira
10. Recravadeira
11. Expansor
12. Carrinho
13. Adaptador do Carrinho
14. Painel de Controle
15. Bandeja de Ferramentas
16. Cilindro de Contrapressão
17. Molde de curvar (semicírculo)
18. Sapata Traseira
19. Bomba Hidráulica
20. Controle de Joelho
21. Rodas
22. Indicador de ângulo de curva Manual

    A. Botão de Parar
    B. Botão de iniciar
    C. Botão Para Frente
    D. Botão Para Trás
    E. Botão Automático
    F. Botão de Atrás de Emergência
    G. Chave Liga/Desliga controle de Joelho
    H. Ponteiro de Ângulo de Curva Automático
    I. Chave de Limite de Ângulo de Curva
    J. Chave de Posição Início

4. DESCRIÇÃO DE COMPONENTES DA CURVADEIRA

INTRODUÇÃO

A seguinte lista de descrição de componentes é referenciada às páginas seguintes. Refira-se à Seção 3 para encontrar a localização do componente. Então leia a descrição do componente desta lista.



1.Braço de curvar– Segura a sapata no lugar enquanto curva.

2.Cilindro Principal – Cilindro de 5" que controla o movimento para frente e atrás do molde de curvar (semicírculo).

3.Válvula Direcional – Válvula elétrica solenoide que controla o movimento para frente e atrás do cilindro principal.

4. Válvula Sequencial – Controla a pressão do cilindro principal e o de pressão traseira. O cilindro de contrapressão traseira pode ser ajustado de 0 a 1000 PSI.

5. Motor – Alimenta a bomba hidráulica para produzir pressão hidráulica.

6. Manômetro de Pressão Hidráulica – Mede a pressão hidráulica presente enquanto curva ou recrava/expande.

7. Válvula de Controle da Recravadeira – Controla a pressão desde a bomba para toda a curvadeira. O ajuste de fábrica é 3000 PSI. Também controla a recravadeira/expansor.

8. Reservatório Hidráulico – Indica a frente da máquina e é também o reservatório hidráulico.

9. Parte Traseira – Indica a traseira da máquina (lado da recravadeira/expansor).

10. Recravadeira – Segura o tubo em uma posição fixa e aplica uma ferramenta sólida contra a ponta do tubo para criar uma forma.

11. Expansor – Usa ferramenta segmentada para dar nova forma à ponta de um tubo desde dentro do tubo.

12. Carrinho – Guia o molde de curvar enquanto curva.

AVISO!

Não opere ou mova esta peça sem um jogo de moldes de curvar em posição.

13. Adaptador do Carrinho – Segura o molde de curvar no carrinho.

14. Painel de Controle – Encerra controles e componentes elétricos.

15. Bandeja de Ferramentas – Prateleira fornecida para guardar ferramentas.

16. Cilindro de Contrapressão Traseira – Cilindro que mantém a pressão nos braços de curvar para conformar a curva.

17. Molde de curvar (semicírculo) – Molde que permite que o tubo seja conformado ao redor dele através da curva. Os moldes vêm em uma variedade de raios e tamanhos de diâmetro externo.

AVISO!

O Molde de curvar deve ser usado com Moldes Sapata Traseira no mesmo tamanho correspondente.

18. Sapata Traseira – Molde que alonga e puxa o tubo, envolvendo-o ao redor enquanto avança o molde de curvar.

AVISO!

Moldes de Sapata Traseira devem ser usados com Moldes de Curvar no mesmo tamanho correspondente.

AVISO!

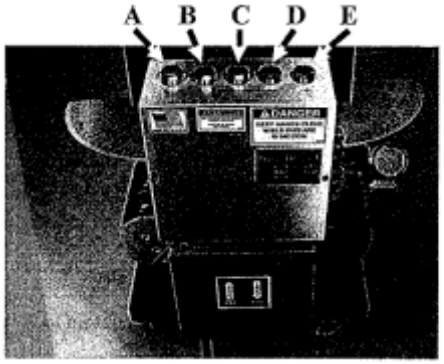
Nunca use a máquina como torno ou prensa.

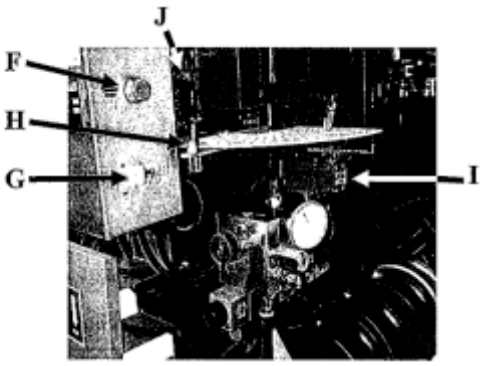
18. Sapatas traseiras, seria..."moldes que acompanham o molde de curvar na formação da curva pelo lado externo.
19. Bomba Hidráulica – Acionada pelo motor para produzir pressão hidráulica.
20. Controle de Joelho – Controla o movimento para frente e atrás no cilindro principal.
21. Rodas – Montagens de rodas que permitem o movimento da curvadeira.
22. Indicador de Ângulo de Curva Manual – Alocado no lado esquerdo da curvadeira, indica o ângulo da curva em graus.

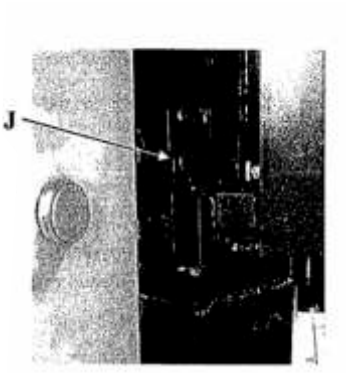
5. LISTA DE DESCRIÇÃO DE CONTROLES DA CURVADEIRA

INTRODUÇÃO

A lista de descrições de controles da curvadeira se refere às páginas anteriores e à ilustração nesta página. Isso é feito para mostrar a localização e descrições dos controles. Ler e entender a descrição irá ajudar a conseguir o melhor de sua curvadeira Tuper.







A. Botão de Parada – Aperte este botão para parar completamente a curvadeira.

B. Botão de Partida – Aperte este botão para acionar o motor elétrico e a bomba hidráulica.

C. Botão Para Frente – Aperte este botão para acionar manualmente o movimento para frente do cilindro principal. Quando usar o botão para frente para fazer uma curva, o Ponteiro de ângulo de Curva Automático deverá estar ajustado a 180 graus. Se usar este botão de controle e deixar o ponteiro num ângulo menor, pode ultrapassar a parada automática e empurrar o ponteiro, passando a chave-limite, o que poderia causar danos.

D. Botão Para Trás – Aperte este botão para mover manualmente o cilindro principal ao contrário.

E. Botão Automático – Aperte este botão para dar um ciclo automaticamente para frente e para trás no cilindro principal. Quando usar o Botão Automático, coloque o ponteiro de ângulo de curva para o grau desejado de curva e aperte o botão automático. O cilindro principal irá dar um ciclo para frente e para trás. O ponteiro deve estar numa posição diferente de 0 grau para que o botão automático funcione.

F. Botão de Emergência – Aperte este botão para mover para trás o cilindro principal e retornar à posição inicial.

G. Chave Liga/Desliga controle de Joelho – Fornece energia ao controle de joelho.

H. Ponteiro para ângulo de curva automática – Posiciona o ponteiro para o ângulo de curva desejada.

I. Chave-Limite de ângulo de curva – Quando acionada pelo ponteiro, o movimento do cilindro principal é parado.

J. Chave de Posição Inicial – Quando esta chave é acionada no modo automático, o movimento para trás do cilindro principal continua até que se atinja a posição inicial.

6. FERRAMENTAS DA CURVADEIRA

INTRODUÇÃO

Três tipos de ferramentas são usados ao curvar tubos:

1. MOLDE DE CURVAR (semicírculo)
2. SAPATAS TRASEIRAS (retas)
3. MEIAS SAPATAS OU TRÊS QUARTOS DE SAPATAS (retas)

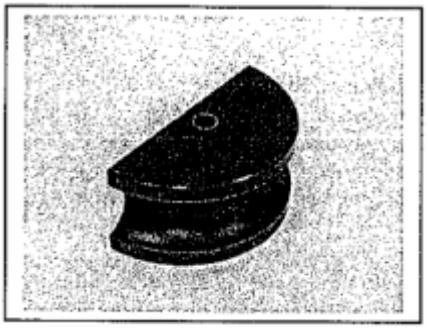
Todas as ferramentas listadas são chamadas moldes de curvar. Esses moldes permitem que o tubo seja esticado e puxado através das curvas.
Cada molde é torneado e dimensionado de acordo com os diâmetros de tubos, e os tamanhos estão estampados na superfície dos moldes. Os moldes vêm em uma variedade de tamanhos e raios. Por exemplo:
MOLDE DE CURVAR– 5" raio = 10" diâmetro de curva.
4" raio = 8" diâmetro de curva

NOTA: Os moldes são feitos de aço temperado, mas cuidados devem ser tomados para não danificá-los.
NOTA: Os moldes têm melhor desempenho se levemente embebidos em óleo e livres de falhas e materiais estranhos.

A Tuper pode fornecer uma ampla variedade de ferramentas, assim como pode criar ferramentas para suprir suas necessidades.

Molde de curvar (semicírculo)

Figura 6-1



Os Molde de curvar (semicírculo) (ver Figura 6-1) são usados para produzir a curva interna do tubo que esta sendo curvado. Os moldes estão disponíveis em 3 ½", 4" e 5" de raio na linha central. Os molde de curvar e sapatas traseiras são vendidos separadamente. Sempre se assegure de pedir molde de curvar e sapatas traseiras no mesmo tamanho de tubo.

AVISO!

Moldes de curvar são pesados. Manuseie-os com cuidado!

AVISO!

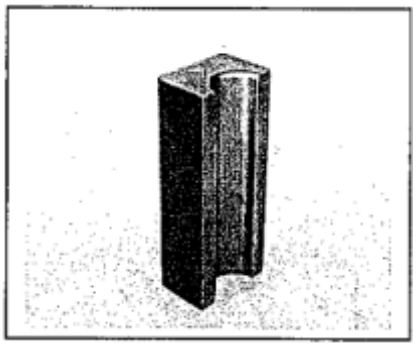
Moldes de Curvar devem ser usados com Sapatas Traseiras no mesmo tamanho correspondente.

AVISO!

Nunca use a curvadeira como torno ou prensa, com ou sem os moldes de curvar.

SAPATAS TRASEIRAS

Figura 6-2



Sapatas Traseiras (ver Figura 6-2) se montam aos braços de curvar. Esses moldes são usados para prender o tubo à sua posição quando curvando e eles formam o lado externo do tubo sendo curvado. Os moldes estão disponíveis em uma variedade de diâmetros de tubos. Sempre se assegure de pedir molde de curvar e sapata traseira em mesmo tamanho de tubos.

AVISO!

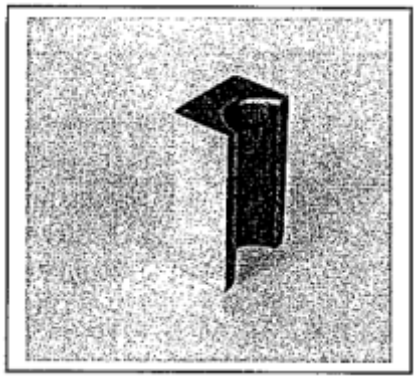
Sapatas Traseiras devem ser usadas com Moldes de Curvar no mesmo tamanho correspondente.

AVISO!

Nunca use a máquina com ou sem os Moldes de Curvar e Sapatas Traseiras em posição como torno ou prensa.

MOLDES MEIA SAPATA OU TRÊS QUARTOS DE SAPATA

Figura 6-3



Moldes Meia Sapata e Três Quartos de Sapata (ver Figura 6-3) se montam aos braços de curvar. O Molde de Meia Sapata tem exatamente a metade do comprimento de uma Sapata Traseira normal. O Molde de Sapata Três Quartos tem exatamente ¾ do comprimento de uma Sapata Traseira normal. Esses moldes são usados apenas quando uma curva está a menos de 20 cm da curva anterior: normalmente isso seria no lado esquerdo. Os moldes estão disponíveis em uma variedade de diâmetros de tubo. Sempre se assegure de pedir moldes de curvar e sapatas traseiras no mesmo diâmetro de tubo.

AVISO!

Moldes Meia Sapata e Três Quartos de Sapata devem ser usados com Moldes de Curvar no mesmo tamanho correspondente.

Pr						
Pa						
Di						
Pa						
Ins						

gramat

Curva	Instru Especia	Centro Curva	Ângulo Inclinação	Ângulo Curva
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mod. c	
Motor:	
Diâmetr	

ram

1
2
3
4

es Especiais (legendas):

9. CURVA PADRÃO

INTRODUÇÃO

Quando as Fichas Programadas não estão disponíveis, você pode curvar tubos usando o tubo existente como gabarito ou preparar um arame com a forma para replicar o tubo. É recomendado que crie Ficha Programada para documentar o tubo que criou, ao entender que irá repetir o modelo muitas vezes.

Para produzir uma Ficha Programada, será necessário rever a Seção 7 "Fichas Programadas Tuper". Os símbolos e termos discutidos naquela seção irão ajudá-lo na criação de sua nova Ficha Programada.

Para curvas padrão (curvas de tubo sem a ajuda de uma Ficha Programada), proceda como segue:

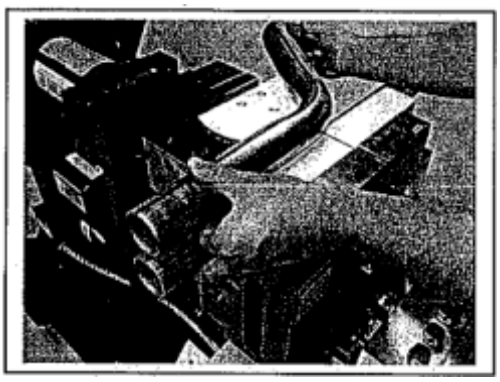
1. Selecione o tubo apropriado e o jogo de moldes para fazer o trabalho.

2. Coloque o tubo na curvadeira com a parte maior do tubo saliente para fora do lado direito da curvadeira.

3. Coloque o gabarito (tubo de escape ou arame com a forma desejada) sobre as sapatas traseiras até que a primeira curva esteja centrada entre as sapatas.

NOTA: O tubo deve sobressair da sapata traseira. Caso necessário deverá ser cortado mais curto após estar pronto.

FIGURA 9-1

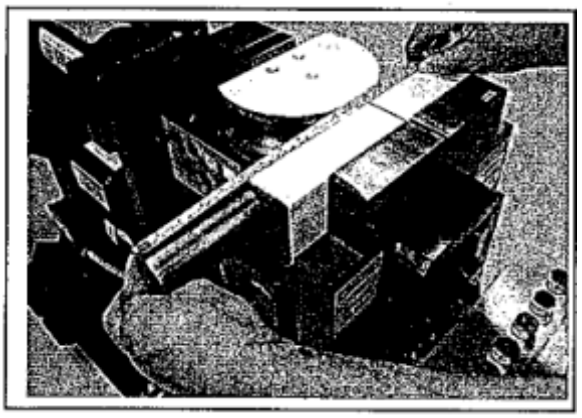


4. Estenda o tubo para fora do lado esquerdo da curvadeira até que coincida em comprimento com o gabarito. Segure o tubo (ver Figura 9-1).

Se a ponta esquerda do tubo não sobressai da sapata traseira, estenda o tubo para a esquerda até que sobressaia no mínimo 7cm. Marque a primeira curva no tubo onde encontra o centro das sapatas traseiras.

5. Meça o tubo da ponta do tubo ao centro das sapatas traseiras. Esta é a medida para a primeira curva e deve ser marcada na primeira linha de uma Ficha Programada nova na coluna chamada de "CENTRO DE CURVA" (ver Figura 9-2).

FIGURA 9-2



6. Coloque o Dial de Inclinação sobre a ponta extrema direita do tubo até que o lado numerado seja visto desde a curvadeira. Segure-o no lugar quando o indicador aponta zero grau. Esta leitura é a inclinação do tubo para cada curva particular e deve ser gravada na segunda linha do tubo chamada "Ângulo de inclinação" na Ficha Programada. A primeira curva é sempre 0 grau de inclinação.

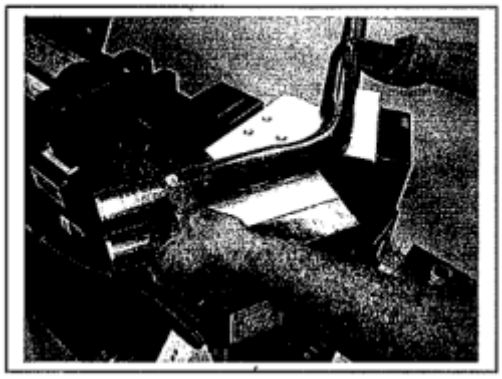


FIGURA 9-3

7. Você está agora pronto para fazer sua primeira curva. Coloque a primeira curva do gabarito no topo das sapatas traseiras ou contra o lado traseiro dos braços. Gradualmente, comece a curvar. Continue curvando até que os braços fiquem paralelos, ou abertos, com a primeira curva do gabarito (ver Figura 9-3).

8. Olhe para o ângulo de curva indicado no lado esquerdo da curvadeira. Este é o ângulo da primeira curva. Grave este ângulo na terceira linha da Ficha Programada, sob "Ângulo de Curva".

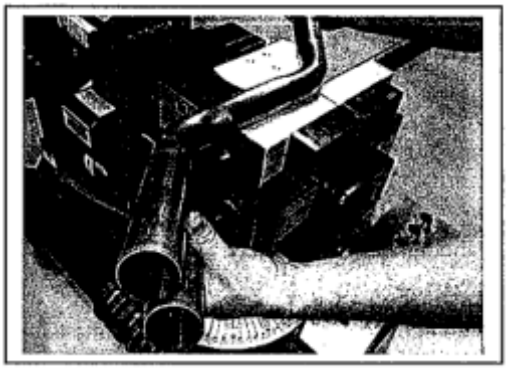
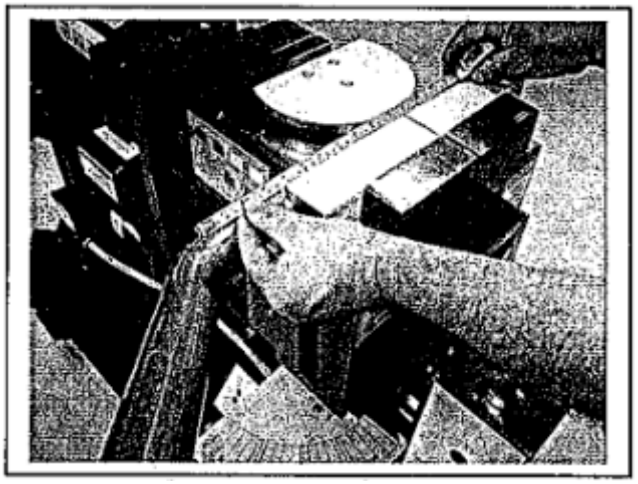


FIGURA 9-4

9. Solte o tubo já curvado. Coloque a amostra (gabarito) acima das sapatas traseiras. Alinhe o centro da segunda curva da amostra com o centro das sapatas traseiras. Assegure-se de que a curva do gabarito esteja plana no topo dos moldes.

10. Alinhe a primeira curva do tubo novo com a primeira curva do gabarito e gire o novo tubo até que fique paralelo com o gabarito. Assegure-se de que o modelo fique plano nos moldes com a curva centrada. Feche os moldes para segurar o tubo.

FIGURA 9-5



11. Sua segunda curva está agora corretamente alocada. O curvamento da segunda curva deve agora ser feito. Visto que um tubo curvado é difícil de medir, é melhor medir do centro da primeira curva (entre as marcas do molde de sapata traseira) ao centro da segunda curva (entre as sapatas traseiras). Esta medida é gravada na primeira linha na Ficha Programada (ver Figura 9-5).
12. Olhar o Ângulo de inclinação e marcar a leitura da inclinação do tubo para a segunda curva. Esta leitura é gravada na segunda linha da Ficha programada.

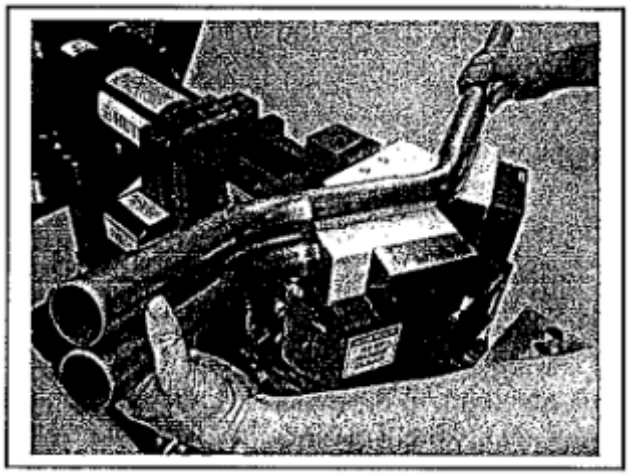


FIGURA 9-6

13. Você está agora pronto para fazer a segunda curva. Coloque a segunda curva do gabarito nas sapatas traseiras ou contra os braços e gradualmente faça sua curva até que os braços estejam paralelos, ou abertos, com a segunda curva do modelo (ver Figura 9-6).

14. Quando o de cima estiver realizado, pegue a leitura do ângulo de curva e grave-a na terceira linha da Ficha Programada.

15. Continue a fazer as curvas necessárias seguindo os passos a partir do passo 9. Quando todas as curvas estiverem completas, faça o acabamento de ponta do tubo, se necessário, e meça o comprimento do ponto de corte. Anote esta informação na Ficha Programada.

10. RECRAVANDO E EXPANDINDO

INTRODUÇÃO

O sistema montado na parte traseira da curvadeira é uma Recravadeira/Expansor. Ele expande em uma ponta e recrava na outra (ver Figura 10-1).

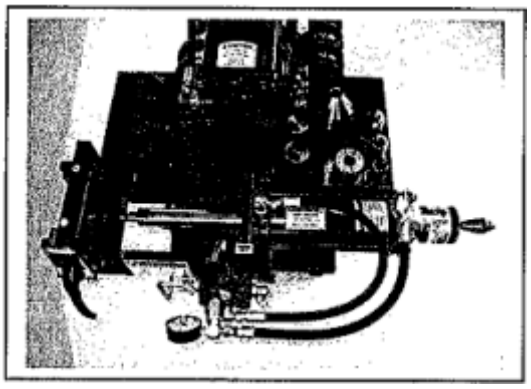


FIGURA 10-1

A unidade Recravadeira/Expansor irá dar acabamentos à ponta de todos os tubos nas especificações necessárias. Este acessório é controlado manualmente pelo operador o tempo todo.
Você NÃO PODE curvar tubos usando a recravadeira/expansor ao mesmo tempo.

CUIDADO!

Deve-se redobrar os cuidados com a segurança quando utilizar a recravadeira/expansor, devido à alta pressão desta unidade.

CUIDADO!

Quando recravando ou expandindo, sempre lubrifique as ferramentas.

OPERAÇÕES DE RECRAVADO

Após o tubo ter sido curvado, pode ser necessário fazer o acabamento da ponta para conexões. A parte de recravado da unidade de recravadeira/expansor fará conexões de movimento, alargamentos e encaixes. Além disso, irá expandir tubos (aumento de diâmetro) e reduzir tubos (redução de diâmetro). O procedimento a seguir é fornecido como um processo de passo a passo básico usado para instalar a ferramenta e começar a operação de recravar.

Para produzir um acabamento de conexão, refira-se ao tópico específico (por exemplo: para produzir uma redução, leia a operação básica de estampagem, então leia a operação do tópico "redução").

Para começar a operação básica, proceda da seguinte forma:

1. Ligue a máquina

2. Aperte a alavanca da válvula de controle da recravadeira e retraia o eixo do cilindro (A) aproximadamente 10cm (ver Figura 10-2).

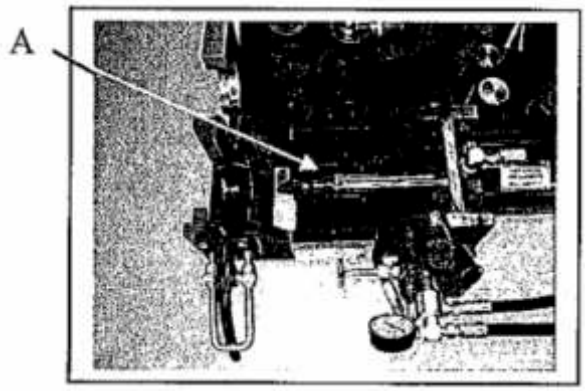


Figura 10-2

3. DESLIGUE A MÁQUINA.

4. Instale a ferramenta requerida, por tamanho de tubo ou especificação, até a trava fixar na ponta do eixo do cilindro.

5. Instale um dos colares no local, do tamanho correto para o diâmetro do tubo a ser usado.

6. Insira a ponta do tubo pelo menos 5cm da aresta interna do colar, dependendo da operação a ser feita.

7. Instale o outro meio colar sobre o tubo e prenda o fecho do engaste.

8. Segure o grampo de engaste para baixo.

9. Ligue a máquina.

10. Lentamente, com o controle da recravadeira, avance com a ferramenta para a frente, na direção da ponta do tubo.

11. Crie a forma apropriada da ferramenta específica usada.

12. Após o tubo ter sido acabado e o eixo do cilindro ter se retraído, desligue a máquina.

13. Levante a alavanca da pinça de colares. O engaste irá soltar e se separar do tubo.

Nota: Se os engastes não se soltarem do tubo, use uma chave de fenda para levantá-los.

AVISO!

Não bata os engastes na curvadeira.

CUIDADO!

Sempre remova a ferramenta da recravadeira após cada uso para evitar danos quando expandindo no lado do expansor.

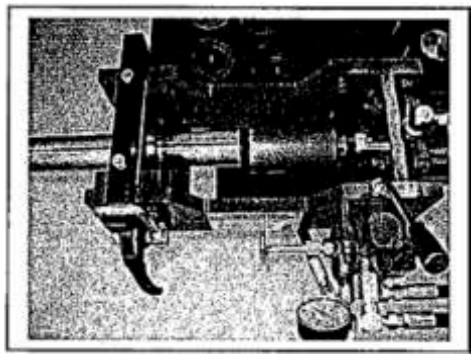
14. Remova a ferramenta e coloque-a de volta no local de armazenamento.

REDUÇÃO DO DIÂMETRO

Para reduzir o diâmetro externo do tubo, proceda como a seguir:

1. Selecione e instale o molde de reduzir e o jogo de colares apropriado para o diâmetro do tubo (ver Figura 10-3).

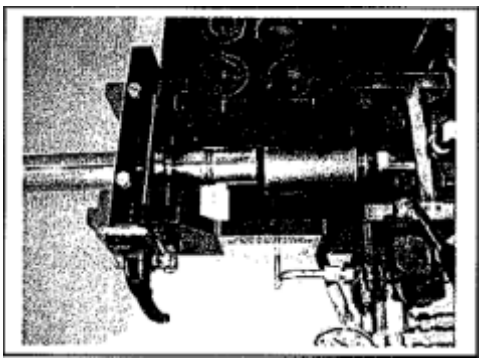
FIGURA 10-3



2. Siga os passos de 1 a 10 do tópico "Operações de Recravado".

3. Mova o cilindro para frente lentamente até que a ferramenta esteja sobre a ponta do tubo. Continue a mover o eixo até que o tubo tenha sido conformado.

4. Retraia o eixo do cilindro e a ferramenta (ver Figura 10-4).



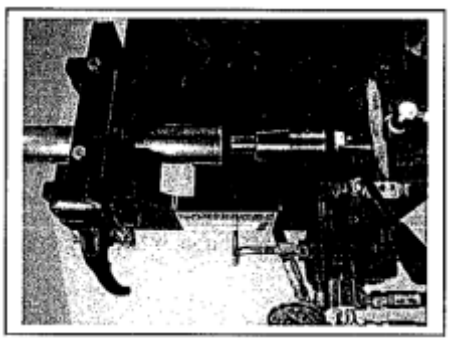
5. Siga os passos 12,13 e 14 do tópico "Operações de Recravado".

RECRAVADO INTERNO (AUMENTO)

Para recravar internamente (alargar o diâmetro do tubo), proceda como a seguir:

1. Selecione e instale a ferramenta de expansão sólida e o jogo de colares apropriado (ver Figura 10-5).

FIGURA 10-5

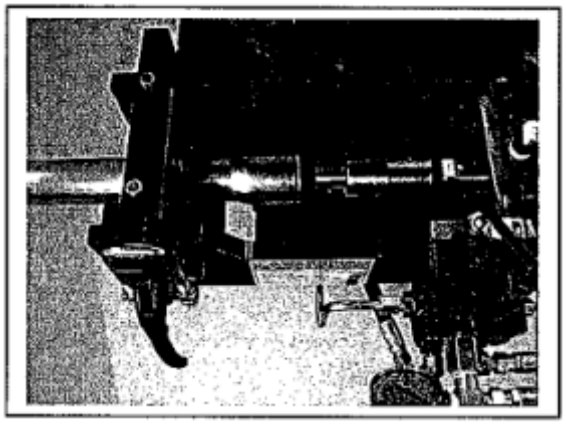


2. Siga os passos de 1 até 10 do tópico "Operações de Recravado".

3. Mova o eixo do cilindro lentamente até que a ferramenta entre no tubo. Continue a mover o eixo para frente até que a ferramenta alcance a profundidade desejada.

4. Retraia o eixo e a ferramenta (ver Figura 10-6).

FIGURA 10-6



5. Siga os passos de 12 até 14 do tópico "Operações de Recravado".

CHANFRO 45º

Se for necessário, coloque a flange no tubo antes para fazer o acabamento nas pontas. Para fazer um chanfro 45º ou chanfro reto, a mesma ferramenta é usada – chanfros de um lado são para 45º e do outro lado fica plano.
As ferramentas requeridas para fazer um chanfro são:
Ferramenta de Chanfro
Jogo de Colares (um par no diâmetro desejado)

Para fazer um chanfro, proceda como segue (ver Figuras 10-7 a 10-8).

FIGURA 10-7

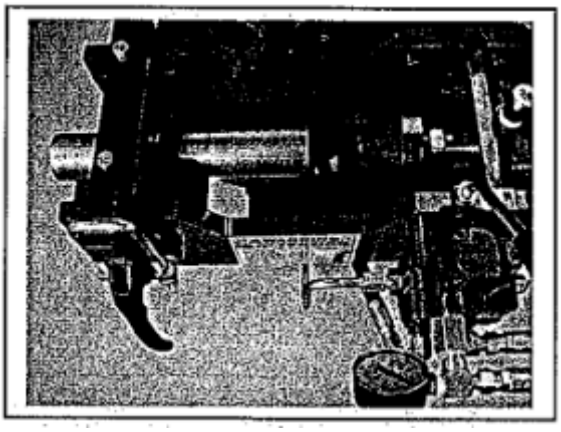
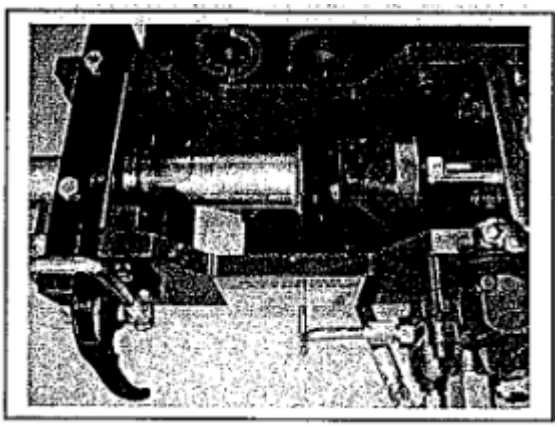


FIGURA 10-8



1. Insira a ferramenta de chanfro no eixo com o lado de 45º faceando o tubo.

2. Siga os passos de 1 até 10 do tópico "Operações de Recravado".

3. Quando um chanfro desejado é obtido, siga os passos 12 até 14 do tópico "Operações de Recravado".

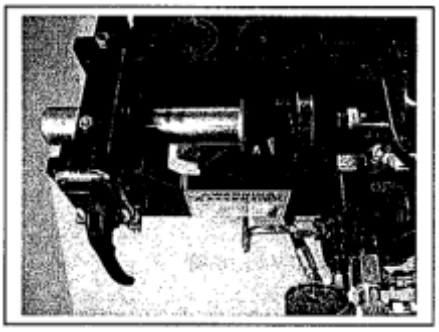
CHANFRO RETO

Se for necessário, coloque a flange no tubo antes de começar, pois poderia não ser possível colocá-lo após o acabamento feito. Para completar um Chanfro Reto, proceda como segue:

1. Complete o processo de chanfro 45º como descrito acima.

2. Depois de retrair o eixo do cilindro, inverta a ferramenta de chanfro e instale-a no eixo do cilindro. Estenda o eixo do cilindro para frente até que a ferramenta encontre o tubo chanfrado (ver Figura 10-9).

FIGURA 10-9



3. Mova lentamente para frente até que o chanfro forme uma superfície plana.

4. Siga os passos de 12 até 14 do tópico "Operações de Recravado".

CONEXÃO BOLA FÊMEA

Se for necessário, coloque uma flange no tubo antes de fazer o acabamento. Para fazer uma conexão de movimento fêmea, proceda como descrito a seguir:

1. Instale a Ferramenta Bola Fêmea no eixo da recravadeira (a ferramenta é reversível para diferentes tamanhos). (Ver Figura 10-10).

2. Siga os passos de 1 até 10 do tópico "Operações de Recravado".

3. Avance a ferramenta lentamente para dentro da ponta do tubo até que o arredondamento esteja formado. O tubo se encontrará nivelado com o degrau da ferramenta (ver Figura 10-11).

4. Siga os passos de 12 a 14 do tópico "Operações de Recravado".

FIGURA 10-10

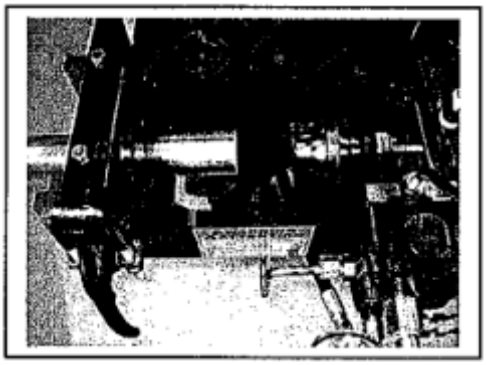
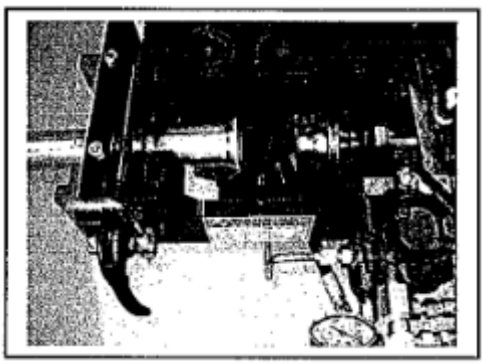


FIGURA 10-11



FLANGE CHANFRADA – para junta de coletor

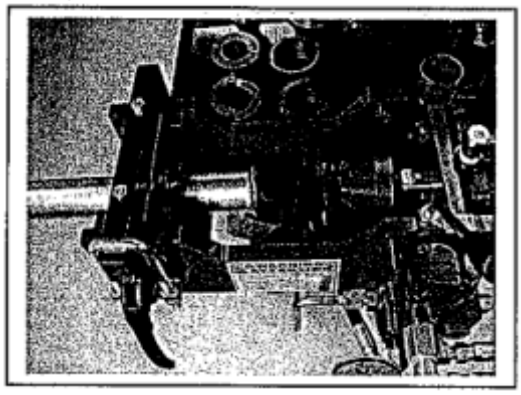
Se for necessário, coloque o flange no tubo antes de fazer o acabamento. Certas conexões requerem uma junta para a união entre o coletor e o tubo de saída. Para fazer esta aplicação é necessário usar um tubo de aproximadamente 4cm de comprimento no tamanho correto para a junta a ser instalada. Esse pedaço de tubo será inserido dentro da ponta do tubo, que deverá ser expandido apenas o suficiente para receber esse fragmento (veja o tópico "Operações de Expansão"). As ferramentas requeridas para fazer um Flange Chanfrado são:

Ferramenta de Chanfro

Jogo de Colares (par em tamanho de diâmetro requerido)

Para fazer uma Flange Chanfrado, proceda como descrito a seguir:

FIGURA 10-12



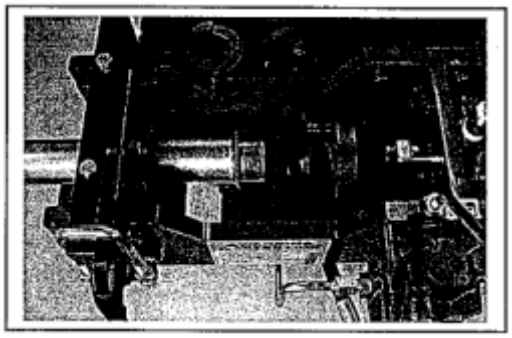
1. Siga os passos de 1 até 10 do tópico "Operações de Recravado".

2. Insira a ferramenta de chanfro no grampo de molde com o 45º faceando a ponta do tubo.

3. Lentamente insira a ferramenta dentro da ponta do tubo formando um chanfro de 45º (ver tópico "Chanfro 45º").

4. Retraia o eixo do cilindro e ferramenta. Inverta a ferramenta no grampo de molde até que o lado plano esteja faceando o tubo.

FIGURA 10-13



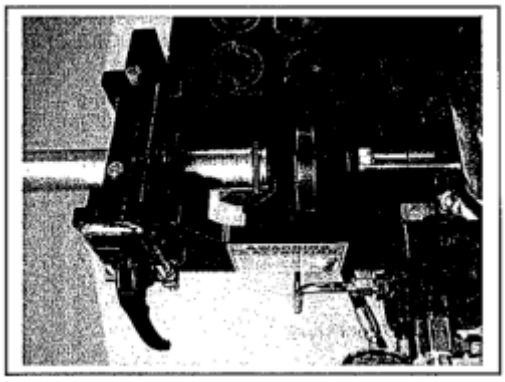
5. Insira (com a mão) o pedaço avulso de tubo dentro da ponta do lado chanfrado do tubo. O tubo irá segurar-se por si mesmo no lugar e será o guia da junta (ver Figura 10-13).

6. Remova sua mão da caixa da recravadeira.

AVISO!

NUNCA OPERE A RECRAVADEIRA/ EXPANSOR COM SUA MÃO DENTRO DA CAIXA DA RECRAVADEIRA.

FIGURA 10-14



7. Lentamente mova a ferramenta para frente forçando o pedaço de tubo para dentro do tubo até que fique 1cm aproximadamente saliente além da ponta do tubo. Isso forma o assento para a gaxeta arredondada (ver Figura 10-14).

8. Siga os passos de 12 até 14 do tópico "Operações de Recravado".

OPERAÇÕES DE EXPANSÃO

A TH-3012 vem equipada com um Kit Expansor. O Kit Expansor vem calibrado de fábrica. Usa ferramentas segmentadas para conformar acabamentos de ponta na extremidade dos tubos. Um Adesivo Gráfico do Expansor está no Colar Ajustável para mostrar os ajustes que correspondem aos tamanhos que precisam ser expandidos. Selecione o tipo de ferramenta a ser usada. Olhe no Gráfico de Ajuste para o ajuste desejado com a ferramenta. Adapte o Colar Ajustável com o ajuste apropriado para o acabamento buscado (ver Figuras 10-15 e 10-16).

FIGURA 10-15

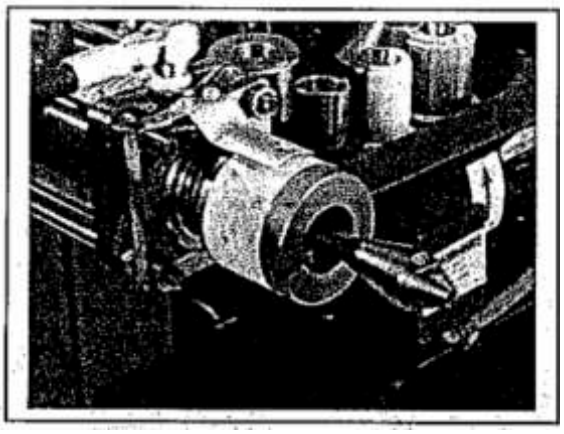
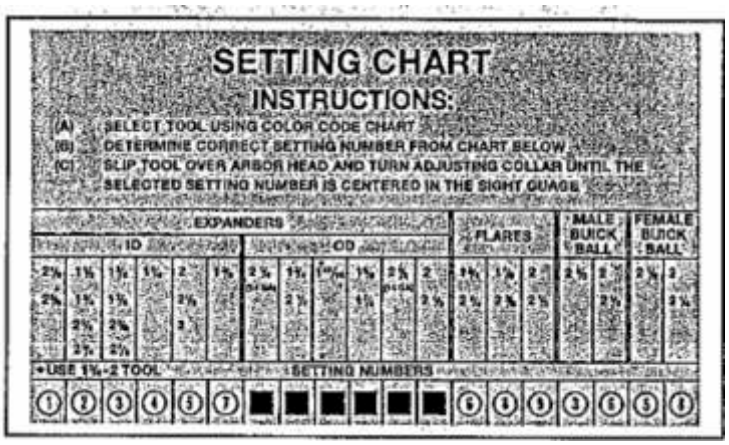


FIGURA 10-16


SETTING CHART
INSTRUCTIONS:
(A) SELECT TOOL USING COLOR CODE CHART
(B) DETERMINE CORRECT SETTING NUMBER FROM CHART BELOW
(C) SLIP TOOL OVER ARBOR HEAD AND TURN ADJUSTING COLLAR UNTIL THE SELECTED SETTING NUMBER IS CENTERED IN THE SIGHT GUAGE
EXPANDERS
ID
OD
FLARES
MALE BUICK BALL
FEMALE BUICK BALL
*USE 1¼-2 TOOL
SETTING NUMBERS

O seguinte procedimento é fornecido como um processo básico de passo a passo para instalar e começar a operação de expansão. Para produzir um acabamento de ponta específico, será necessário se referir ao tópico apropriado. Por exemplo: para produzir um chanfro, é preciso ler as operações básicas primeiro e então ler os passos do tópico "Chanfro".
Para começar as operações básicas, proceda como a seguir:

1. Ligue a máquina.

2. Levante a alavanca da válvula de controle da expansora e estenda o eixo da expansora para fora aproximadamente 18cm.

3. Certifique-se de que o eixo está sempre seguro (com a porca de junção) ao eixo do cilindro.

4. Engraxe o mandril completamente.

5. Instale o expansor apropriado no eixo simplesmente forçando-o sobre a ponta do eixo.

AVISO!
SEMPRE AJUSTE O COLAR AJUSTÁVEL PARA CADA EXPANSÃO. SUPERESTENDER O COLAR PODE CAUSAR DANOS!

6. Escolha a posição do Colar Ajustável para a expansão desejada. Use o Gráfico de Ajuste para encontrar a dimensão de acabamento desejada e então olhe diretamente na base do gráfico para ver o número correto de ajuste que será colocado na mira do colar ajustável. Mova o colar ajustável até que o número correto esteja no orifício de visão.

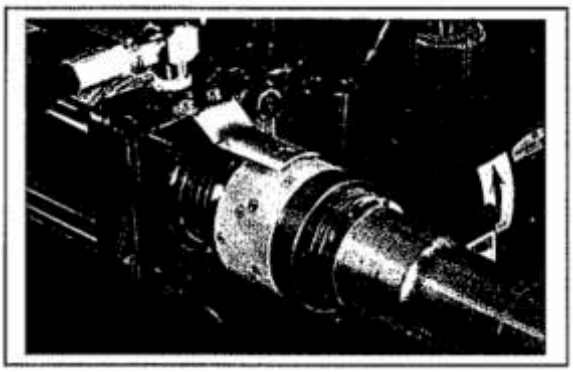
CUIDADO!
Sempre use o expansor correto para a expansão desejada. Falhas na execução irão resultar em danos ou quebras.

7. Coloque o tubo no expansor e toque na alavanca para começar a expandir, sem fazer uma expansão completa. Isso irá remover quaisquer rebarbas e faceará a ponta do tubo de qualquer medida inferior da ponta do tubo.

8. Estenda o mandril para soltar o expansor.

9. Toque na alavanca de controle para baixo para começar a expansão. Expanda o tubo a meio caminho da expansão desejada. Solte o expansor levemente, gire o tubo 1cm aproximadamente. Segure ou toque a alavanca de controle para baixo até atingir a expansão desejada. Solte o expansor e levemente gire o tubo novamente. Segure a alavanca da válvula novamente para baixo e expanda o tubo completamente. Esse processo evitará que o tubo "espete" e permite que a expansão seja suave e arredondada (ver Figura 10-18).

FIGURA 10-18



10. Os expansores podem ser removidos do mandril sem desmontar a ferramenta. Simplesmente puxe o expansor do mandril.

AVISO!

Quando executando um acabamento diferente do ajuste calibrado, sempre comece com o colar ajustável alocado para dentro e avance-o para fazer o acabamento desejado. Se o colar é totalmente estendido à esquerda, o uso prolongado irá distorcer a rosca do colar e ele irá prender. Isso causará dano e quebra.

EXPANSÃO 45*

Com um expansor 45º, chanfros de 1 ½" até 2 ¼" inclusive podem ser feitos rapidamente.
Para produzir um chanfro de 45*, proceda como a seguir:

1. Deslize o Expansor 45º sobre o mandril (ver Figura 10-19).

2. Coloque o tubo sobre o expansor, mas NÃO coloque a ponta do tubo passando o último degrau (dente) no expansor (ver Figura 10-20).

3. Solte a peça e gire o tubo várias vezes e repita a operação para produzir o chanfro desejado sem marcas.

NOTA: Diâmetros menores devem ser gradualmente trabalhados no Expansor.

FIGURA 10-19

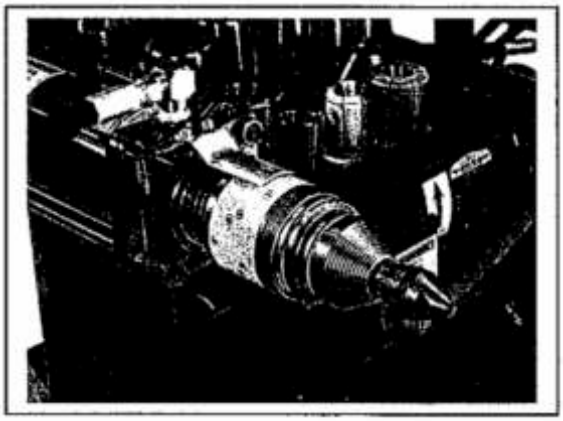
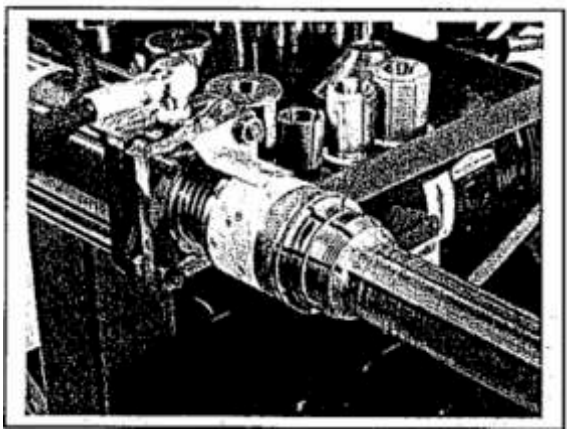


FIGURA 10-20



EXPANSORES PARA CONEXÃO MOVIMENTO MACHO E FÊMEA

Os expansores de bola são usados para produzir conexões de movimento macho e fêmea em tubos de 2" a 3", inclusive. Essas conexões podem ser feitas rapidamente usando-se o expansor. Para produzir uma conexão esférica, proceda como a seguir:

1. Instale o expansor no eixo (ver Figura 10-21).

2. Para fazer a conexão macho, coloque o tubo sobre o expansor até que a ponta do tubo toque a base do expansor.

3. Presione a alavanca de controle para formar a esfera, cuidando para não distorcer a ponta aberta do tubo (ver Figura 10-22).

4. Para fazer uma conexão esférica fêmea, coloque o tubo sobre o expansor até que a ponta do tubo esteja no sulco da esfera.

5. Pressione a alavanca de controle e chanfre a ponta do tubo para criar a esfera acasalada (ver Figura 10-23).

FIGURA 10-21

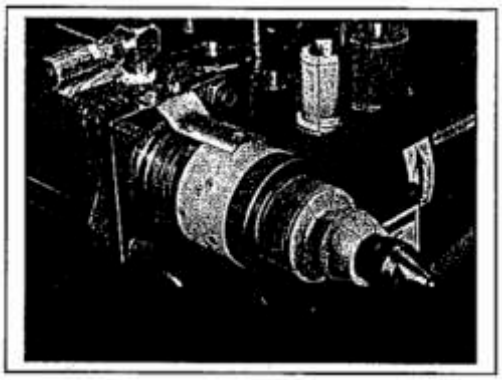


FIGURA 10-22

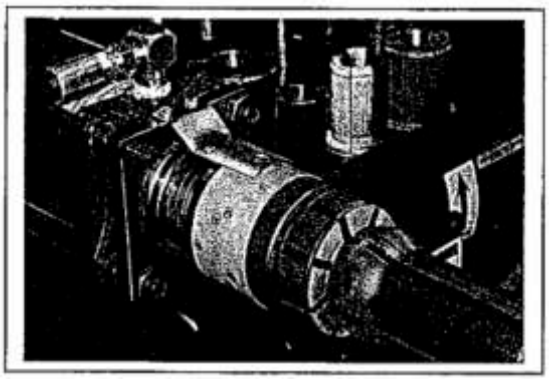
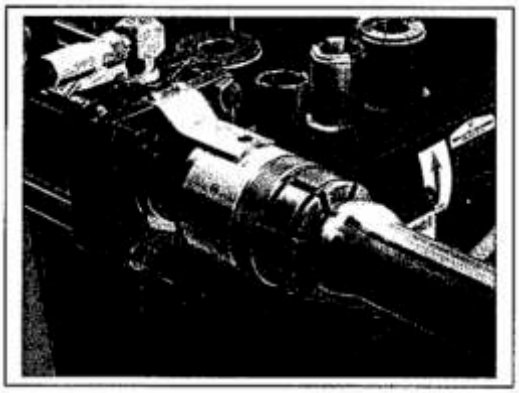


FIGURA 10-23



11. MANUTENÇÃO PERIÓDICA

INTRODUÇÃO

A seguinte manutenção deve ser executada regularmente para assegurar uma vida útil prolongada e a performance apropriada de sua curvadeira.

DIARIAMENTE

Limpar e lubrificar:

1. Trilhos Guia – Lubrificar com graxa. Remover quaisquer rebarbas e detritos.

2. Carrinho – Manter o carrinho sempre limpo. Nunca use o carrinho sem o molde de curvar no lugar.

3. Verifique Ajustes de Pressão: 2.900 a 3.000 PSI na Recravadeira/Expansor e 600 a 700 PSI no relógio, próximo do controle de joelho da curvadeira.

PARA MUDAR O AJUSTE DE PRESSÃO

PRESSÃO DA RECRAVADEIRA/EXPANSORA

1. Instale um molde de raio 5" e sapatas traseiras apropriadas na curvadeira.

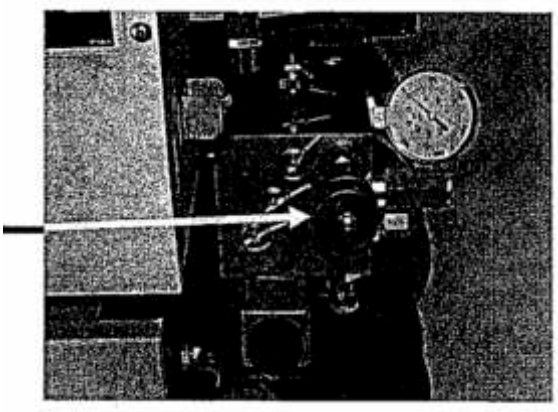
2. Ligue a curvadeira.

3. Avance até que os moldes estejam engatados.

4. Leia a pressão do manômetro na válvula de sequência. A pressão normal para curvar tubos é entre 600 a 700 PSI. A pressão pode ser lida apenas enquanto os moldes estão no movimento de curvar. Não é requerido tubo para isso. NUNCA exceder 1.000 PSI.

5. Se a pressão é incorreta, ajuste a pressão usando o botão regulador de pressão da válvula de segurança. Girando o botão no sentido horário (para dentro) aumenta-se a pressão. Girando o botão no sentido anti-horário (para fora) diminui-se a pressão (ver Figura 11-1).

FIGURA 11-1



ANTI-HORÁRIO – DIMINUI

HORÁRIO – AUMENTA

Se seu manômetro não lê zero quando os moldes estão desengatados, substitua o manômetro.

PRESSÃO DA RECRAVADEIRA/EXPANSOR

1. Ligue a curvadeira.

AVISO!
Remova qualquer ferramenta da recravadeira.

2. Pressione a alavanca de controle até que o cilindro se estenda completamente dentro da recravadeira (à esquerda). A pressão pode ser lida apenas enquanto o cilindro está completamente engatado. Quando a pressão é aliviada do cilindro, o manômetro deve ler 0 PSI.

AVISO!
Nunca permita que a pressão da recravadeira exceda 3.000 PSI.

3. Leia a pressão no manômetro. A pressão deve ser de aproximadamente 3.000 PSI. A pressão não deve exceder 3.000 PSI. Se a pressão exceder 3.000 PSI, libere a alavanca da válvula imediatamente para aliviar a pressão e ajuste a válvula para uma pressão mais baixa.

FIGURA 11-2

4. Se a pressão é incorreta, remova a porca borboleta e solte a porca de junção na haste de pressão da válvula da recravadeira. Com uma chave Allen, gire a haste de pressão para ajustar a pressão. Girando no sentido horário irá aumentar a pressão. Girando no sentido anti-horário irá diminuir a pressão. Aperte a porca de junta e substitua a porca de borboleta para fixar a pressão ajustando a haste (ver Figura 11-2).

5. Após o ajuste de pressão ter sido feito, cheque-o novamente.

CALIBRAÇÃO DO ÂNGULO DE CURVA AUTOMÁTICA DUAS VEZES POR SEMANA

Cheque o alinhamento da Chave de Limite de ângulo de curva.

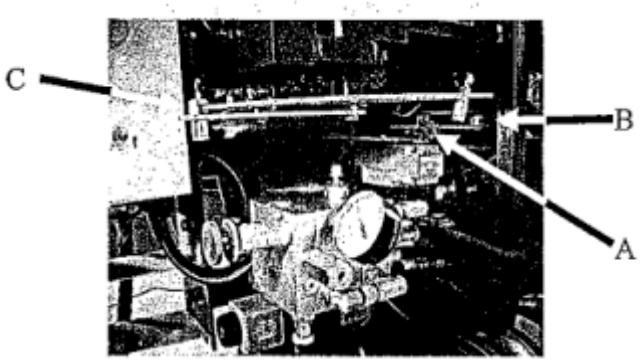
1. Usando um molde de raio 5" e sapatas traseiras apropriadas, engate os moldes e avance os moldes sem tubo até o ponteiro do ângulo de curva ler 90 graus.

2. Usando um esquadro, cheque o alinhamento dos braços traseiros para assegurar uma leitura de 90 graus real.

Nota: Materiais diferentes têm diferentes valores de retorno após a curva feita.

O indicador de ângulo de curva e o ponteiro ajustável estão alocados sob o braço direito. Usando um esquadro para checar esta calibragem, proceda como a seguir:
Passos: (Ver Figura 11-3)
A. Solte a porca ou parafuso que segura o braço rolante à chave limitadora (A na Figura 11-3).
B. Mova o braço (B na figura 11-3).
C. Aperte a porca ou parafuso.

FIGURA 11-3

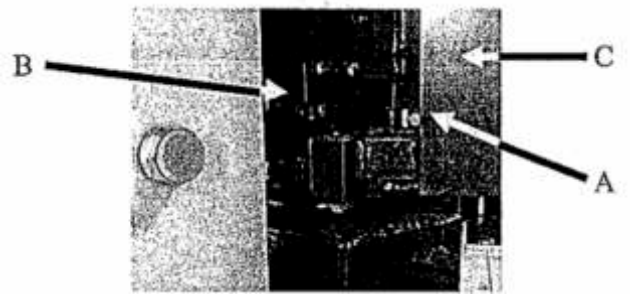


D. Mova o ponteiro ajustável através da marca de 90 graus (C na Figura 11-3). Se a chave-limite não parar em 90 graus, repita os passos A até D.

3. Ligue a curvadeira e mova o ponteiro através da marca de 90 graus. Enquanto o ponteiro cruza a marca de 90 graus, as portas devem começar a fechar.

PRESSÃO DA RECRAVADEIRA/EXPANSOR

RETORNAR À POSIÇÃO INICIAL
CALIBRAGEM
FIGURA 11-4



A calibragem da Chave de Posição Inicial (Figura 11-4) raramente será necessária. O parafuso do braço (A) engatilha a chave (B) exatamente onde a porta (C) fecha. Para ajustar o parafuso, solte a porca travante e mova o parafuso para dentro ou para fora, então tranque a trava para baixo.

CUIDADO!

Não estenda além o parafuso e exerça pressão na chave.

Se a chave não está mais sendo acionada, talvez um objeto ou sujeira acumulada esteja evitando que o braço feche por completo. Mantenha sempre limpa a área de curvar.

Calibragem Manual de ângulo de curvar

Você pode notar que o ponteiro de graus conectado ao braço esquerdo pode ler 1 grau abaixo de zero no indicador de ângulo de curva. Isso é ajustado de fábrica para compensar o "retorno de mola" no tubo e deve ser checado ocasionalmente, como segue:

1. Usando um molde de raio 5" e sapatas traseiras apropriadas, engate os moldes e avance os moldes de curvar até o ponteiro do ângulo de curvar ler 90 graus.

2. Usando um esquadro, cheque o alinhamento dos braços traseiros para assegurar uma leitura de 90 graus real.

3. Ajuste o ponteiro a 90 graus tocando suavemente no indicador de ângulo de curva ou soltando os parafusos e porcas.

SEMANALMENTE

CUIDADO!

Não use solventes fortes para limpar sujeiras da dobradeira. Solventes podem causar danos a alguns componentes.

1. Use um detergente suave para remover toda a sujeira acumulada na curvadeira. Assegure-se de que não há sujeira acumulada entre os braços e a placa-guia. Também cheque se não há sujeira no topo e pinos dos braços. Sujeira pode causar desgaste excessivo.

CUIDADO!

Não use uma mangueira de ar próximo ao painel de controle.

2. Limpe a sujeira e óleo dos moldes de curvar e remova quaisquer rebarbas.

3. Cheque os eixos dos cilindros à procura de entalhes ou rebarbas e remova-os usando lixa d'água.

4. Inspecione os expansores procurando fissuras ou danos. Substitua-os se necessário.

CUIDADO!

Engates de mangueira são feitos de metal macio; apertos exagerados podem danificar os engates e causar vazamentos.

5. Inspecione mangueiras e engates por vazamentos. Aperte-os se necessário.

6. Cheque se há parafusos ou porcas que possam ter afrouxado.

7. Inspecione todos os componentes elétricos, i.e. plugue, tomada, cabo, controle de joelho, conduíte etc. Substitua qualquer componente elétrico danificado imediatamente (ver seção 14 REPARO DA CURVADEIRA).

8. Engraxe as quatro engraxadeiras como mostrado na Figura 11-5 usando uma graxa de uso comum, peso médio.

FIGURA 11-5

ENGRAXADEIRAS

9. Assegure-se de que os parafusos nos trilhos-guia estão apertados.

10. Cheque para que o(s) indicador(es) de ângulo de curva esteja(m) apertado(s). Se um indicador está frouxo, aperte-o até que esteja paralelo ao quadro principal da curvadeira.
Recalibre a curvadeira usando o procedimento explicado na seção intitulada "Calibragem do ângulo de curva".

MENSALMENTE

Execute a seguinte manutenção mensalmente:

1. Cheque o nível de óleo da curvadeira. A curvadeira contém aproximadamente 15 litros de fluido hidráulico. Para checar o nível de óleo:

A. Reduza a pressão na válvula sequencial para 0 PSI.

B. Usando um molde de raio 5" e sapatas traseiras, avance o molde até o cilindro principal estar completamente estendido e pare a curvadeira.

C. Cheque visualmente o nível de óleo na curva de enchimento alocada no lado esquerdo da máquina sob o indicador de ângulo de curva. O óleo deve aparecer na boca para enchimento ou pode ser sentido inserindo-se o dedo indicador dentro da curva.

NOTA: Não retraia os moldes antes de adicionar óleo.

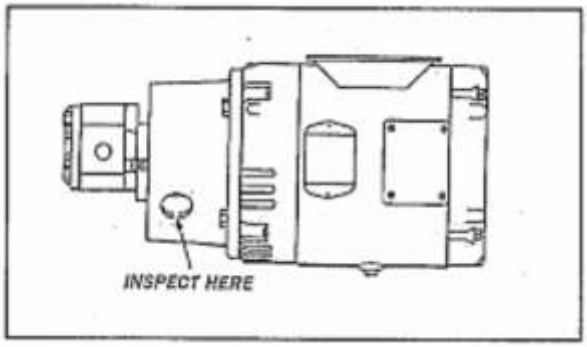
D. Se o óleo não pode ser visto ou sentido, adicione óleo à curva até que esteja visível.

NOTA: Se o óleo precisar ser adicionado ao sistema frequentemente, cheque por vazamentos.

Você pode usar qualquer óleo hidráulico mineral, de peso médio 10 com aditivo não espumante. O óleo deve ter uma viscosidade ISO 46.

2. Limpe todas as ferramentas para remover graxa antiga, entalhes e rebarbas. Uma leve aplicação de óleo lubrificante é recomendada para os moldes de curvar e sapatas traseiras. Ferramentas de recravar e expansão devem ser levemente engraxadas.

FIGURA 11-6



INSPECIONE AQUI

3. Inspecione o acoplamento entre a bomba e o motor para assegurar que os parafusos Allen de ajuste não estejam frouxos (ver Figura 11-6).
Assegure-se de que as duas metades do acoplamento estejam separadas pelo anel de borracha.

4. Cheque e aperte conexões frouxas na mangueira que vai do reservatório à bomba.

NOTA: Uma conexão frouxa nesta mangueira pode nem sempre mostrar um vazamento, mas irá sugar ar e causar aeração do sistema, ocasionando reações incorretas da curvadeira.

12 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

INTRODUÇÃO

Os procedimentos de solução de problemas apresentados nas páginas seguintes contêm o problema, a possível causa e a ação corretiva a ser tomada.

Há duas seções básicas: Solução de Problemas Elétricos e Solução de Problemas Hidráulicos.
Após identificar o problema, proceda com a ação corretiva apropriada. O gráfico é organizado do mais simples ao mais complicado dos procedimentos. Certifique-se de que a pessoa que executará o trabalho tem a habilidade e conhecimentos necessários. Observe regras de segurança quando trabalhando com a curvadeira.
Chame a TUPER para assistência em (47) 3631-5049

AVISO!

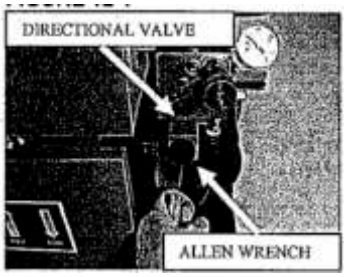
Desligue a curvadeira e ISOLE a energia antes do serviço.

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ELÉTRICOS		
PROBLEMA	CAUSA POSSÍVEL	AÇÃO CORRETIVA
Motor não roda	Disjuntor está desligado.	Ligue o disjuntor.
	Fiação incorreta.	Cheque o fornecimento de voltagem, fase e fiação.
	Conexão precária no plugue.	Cheque a fiação.
	Corte no cabo de alimentação.	Cheque e substitua o cabo imediatamente.
	Chave partida/parada com defeito.	Teste e substitua, se necessário.
	Motor defeituoso.	Teste o motor - cheque com um técnico capacitado. Substitua o motor, se necessário.
	Sobrecarga no contator acionado.	Reajuste a sobrecarga.
	Fiação interna se desconectou.	Cheque fiação no contator e botões.
Motor expele fumaça	Chave centrífuga parada na posição aberta.	Remova o motor - conserte com um técnico capacitado.
Motor desliga	Segurança em sobrecarga desligando o motor.	Reajuste a chave de sobrecarga e reinicie. Se o problema persistir, cheque a fiação por curto-circuito.
	Ajuste de sobrecarga de corrente baixo demais.	Cheque para determinar se o motor está em sobrecarga. Compare à corrente nominal do motor na placa de especificação do motor.
	Uma conexão precária no plugue ou um corte no cabo de alimentação.	Repare ou substitua.

	Partida do motor com defeito.	Substitua a partida.
	Capacitores do motor defeituosos.	Substitua-os.
Dobradeira dá choques	Perda de conexão do terra.	Cheque conexão do plugue com a tomada.
		Cheque fiação do plugue.
		Cheque o cabo por danos.
		Cheque a conexão de terra no painel de controle. A curvadeira ou o tubo sendo curvado não deve entrar em contato com qualquer outro objeto.
Botões não ativam funções	Problema na válvula direcional.	Cheque a fiação.
		Cheque bobinas ruins.
		Veja "Energia na Válvula de Controle da Recravadeira Mas Não no Cilindro Principal" na seção Solução de Problemas Hidráulicos.
	Problema na fiação.	Cheque fiação e conexões.
	Bloco de contato frouxo.	Reaperte o bloco nas costas do botão.

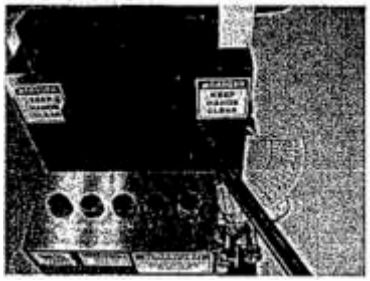
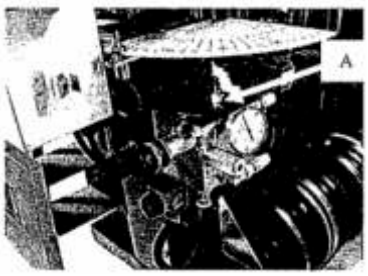
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS HIDRÁULICOS

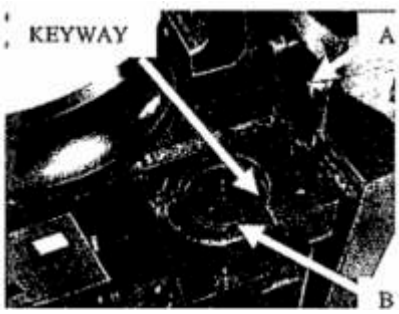
PROBLEMA	CAUSA POSSÍVEL	AÇÃO CORRETIVA
Perda de energia em ambas as pontas da curvadeira	Pressão baixa.	Ajuste a pressão. Veja seção 11, Manutenção Periódica.
	Bomba não funciona apropriadamente.	Chave cortada em acoplamento/acoplamento solto. Teste a bomba. Veja tópico "Perda Total de Energia da Máquina".
	Mangueira que vai do tanque até a bomba está frouxa, sugando ar	Prenda a mangueira.
	Aeração de óleo.	Cheque todas as mangueiras e conexões. Pare todos os vazamentos.
	Filtro no braço frontal entupido.	Remova-o, limpe-o e recoloque-o.
	Válvula de controle do Estampador vaza internamente – não dá pressão.	Cheque a vazão de óleo para a válvula. Substitua a válvula.
Curvadeira para de curvar após poucos graus ou a recravadeira não pode funcionar; motor emperra	Baixa voltagem.	Cheque fusível. Cheque se a curvadeira tem seu próprio disjuntor. Cheque voltagem de entrada. Assegure-se de que plugue e tomada têm conexões boas. Cheque cabo.

	A curvadeira tem pouco óleo.	Encha o tanque.
	Filtro no braço frontal entupido.	Remova-o, limpe-o e recoloque-o.
	Pressão da sapata traseira alta demais.	Baixe a pressão.
Válvula Direcional faz ruído	Pressão da sapata traseira alta demais.	Cheque fusível. Cheque se a curvadeira tem seu próprio disjuntor. Cheque voltagem de entrada. Assegure-se de que plugue e tomada têm conexões boas. Cheque cabo. Cheque fiação interna e conduit por rupturas.
Energia na válvula de controle da Recravadeira, mas não no cilindro principal	Válvula direcional não opera adequadamente. **FIGURA 12-1**  	Opere a válvula manualmente: usando uma chave Allen, empurre o pequeno botão na ponta da bobina (veja figura 12-1). A bobina esquerda retrai o cilindro. A bobina direita estende o cilindro. O cilindro principal deve se mover. Se o botão não se mover, a válvula está com defeito. Substitua a válvula. Veja seção 13 – Reparo da Máquina "Substituição da Válvula de Controle". Se a operação manual é possível, cheque a voltagem na bobina da válvula. Se há voltagem, a bobina está ruim, substitua a válvula. Veja seção 13 – Reparo da Máquina "Substituição da Válvula de Controle".
	Selos no cilindro principal estão ruins.	Com o molde de raio 5" no lugar, estenda o cilindro principal para frente tanto quanto possível. Desligue a máquina. Remova a mangueira da ponta do eixo do cilindro na parte mais afastada do cilindro. Coloque a ponta da mangueira em um balde vazio. Ligue a máquina. Aperte o botão para frente. Se os selos estão bons, nenhum óleo sairá da mangueira.
	PSI da válvula sequencial alto demais.	Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Válvula de controle da recravadeira vazando internamente.	Substitua a válvula.
	Válvula sequencial by passando internamente.	Substitua a válvula.
O cilindro principal continua se movendo até que sai após o botão ou a alavanca é solta	A mola da válvula direcional está quebrada.	Substitua a válvula. Veja seção 13 – Reparo da Máquina. Veja ação corretiva de nome "Substituição da Válvula de Controle".

	Sujeira na válvula direcional evita o retorno de mola até a posição central neutra	Substitua a válvula. Veja seção 13 – Reparo da Máquina "Substituição da Válvula de Controle". Sobrepasse a válvula. Veja Figura 12-1.
	Válvula limitadora.	Determine se a chave da válvula limitadora está acionada. Se não estiver, reajuste a chave. Veja "Calibragem Automática" "Calibragem da Posição Inicial", na seção 11.
	Botão elétrico.	O botão pode não ter sido solto. Limpe e cheque contatos.
	Controle de joelho.	Cheque controles e fiação.
	Ponteiro frouxo.	Prenda o ponteiro.
	Indicador de ângulo de curva e ponteiro não mexem na horizontal.	Ajuste o indicador e ponteiro. Veja "Calibragem Automática de Ângulo de Curva" em Manutenção Periódica.
Válvula de controle direcional faz ruído e não engata adequadamente	Baixa voltage.	Cheque voltagem e fiação da máquina, incluindo plugue e tomada.
	Bobina está ruim.	Veja Causas Possíveis sob o nome "Válvula Direcional não operando adequadamente".
Válvula de controle direcional estala no retorno do cilindro principal	Baixa voltagem.	Cheque voltagem e fiação da máquina, incluindo plugue e tomada.
	Bobina está ruim.	Veja Causas Possíveis sob o nome "Válvula Direcional não operando adequadamente".
Após curva automática o cilindro principal retrai por inteiro	A chave de posição inicial não está calibrada.	Veja "Calibragem de Retorno à Posição Inicial" em Manutenção Periódica, seção 11.
	Relê de temporização frouxo ou ruim.	Prenda-o ou teste-o manualmente.
Moldes se movem após a curva estar completa	A válvula de controle direcional está com defeito ou suja.	Limpe e teste a válvula de controle direcional. Faça a substituição, se necessário. Veja Figura 12-1.
	Selos gastos nos cilindros laterais.	Veja "Braços Movem Lentamente".
	Válvula sequencial gasta.	Substitua a válvula.
	Selos do cilindro principal estão ruins.	Cheque os selos. Veja "Energia no Controle da Recravadeira mas Não no Cilindro Principal".
Válvula direcional ou da recravadeira vaza	Corpo da válvula está rachado.	Inspecione a válvula e a substitua, se estiver rachada.

Pressão hidráulica está baixa	Ajuste impróprio.	Ajuste a pressão. Veja seção 11 – Manutenção Periódica, "Teste de Pressão de Operação".
	Conectores na mangueira de entrada do reservatório estão frouxos. Ar entrando.	Aperte as conexões.
Pressão hidráulica abaixa	Bomba defeituosa.	Teste a bomba. Veja problema "Perda de Energia de Toda a Máquina".
		Cheque acoplamento.
		Substitua a bomba.
Bomba hidráulica ruidosa	Acoplamento motor-bomba frouxo.	Aperte acoplamento.
	Chaveta no motor ou bomba está rompida.	Substitua a chaveta. Inspecione o eixo do motor/bomba por danos. Substitua o acoplamento, se danificado.
	Suporte no acoplamento está danificado.	Substitua suporte ou acoplamento.
	A bomba está ruim.	Veja "Perda de Energia Hidráulica de Toda a Máquina".
A pressão é lida 3.000 PSI na recravadeira, mas há perda de força de curvar	Selos do cilindro principal estão ruins.	Veja "Força na recravadeira mas Não no Cilindro Principal".
A hidráulica está saltitante ou irregular	Ar no sistema hidráulico.	Assegure-se de que todas as mangueiras e conexões estão apertadas.
	Ar na bomba hidráulica.	Proceda como segue: 1. Encha até o topo do nível com óleo fresco. Veja seção 11 – Manutenção Periódica. 2. Opere a curvadeira por um ciclo várias vezes até que o sistema inteiro seja purgado de bolhas de ar.
	Óleo baixo no reservatório.	Adicione óleo. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
Portões não retornam corretamente	Ajuste de pressão na válvula de sequência está incorreto.	Limpe e lubrifique procedendo da seguinte forma: 1. Remova o indicador de ângulo de curva. 2. Remova o ponteiro de graus. 3. Remova o contrapino e mova o cilindro fora do caminho. 4. Remova o pino de fecho do pino de giro do braço. 5. Pressione o pino de giro para fora. 6. Remova o braço. 7. Limpe peças, lubrifique e remonte.
	Válvula sequencial fora do ajuste.	Veja problema "Choque de Tubos".
	Ar no sistema.	Veja "A hidráulica está saltitante ou irregular".

	Selos do cilindro lateral estão ruins.	Veja "Braços Movem Lentamente".
Portas movem lentamente	Pressão ajustada incorretamente.	Ajuste a pressão. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Cilindro de pressão traseira está gasto. Figura 12-2 	Ajuste a válvula sequencial a 100 PSI. Com os braços fechadas e energia desligada, tente erguer os portões abertos. Veja a figura 12-2. Se os portões abrem, os selos no cilindro de pressão traseira estão gastos e devem ser substituídos. Teste os selos. Com um molde de raio 5" e sapatas traseiras de acordo (sem tubo), estenda o cilindro principal para a frente o quanto for possível. Desligue a máquina. Remova a mangueira da traseira do cilindro de pressão traseira na válvula sequencial. Ligue a máquina. Aperte o botão para frente. Se os selos estão ruins, o óleo fluirá fora da mangueira.
Cilindro de pressão traseira vaza	Cilindro gasto.	Substitua os selos. Veja seção 13 – Reparo da Máquina.
A curvadeira não pode completar a curva. Motor funcionando corretamente	Ajuste de pressão alto demais (normalmente em curvas de diâmetros maiores).	Reduza a pressão lentamente enquanto curva até que a curvadeira dê uma boa qualidade.
Choque de tubos	O ajuste de pressão da válvula da recravadeira está incorreto.	Ajuste a pressão. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Tubo defeituoso.	Cheque diâmetro e espessura de parede do tubo. Tente outra curva ou outro tubo.
	Acúmulo ou endurecimento de material na superfície dos moldes de curvar.	Limpe os moldes e embeba-os levemente em óleo.
	Bitola de tubo fina demais para o diâmetro do tubo.	Assegure-se de que tubo de 2 ½" e maiores são pelo menos de 1,9mm de espessura.
	Ajuste na válvula sequencial é incorreto (tempo de curso do carrinho e extensão e retração de molde deve ser o mesmo). Figura 12-3 	Se os tempos de extensão e retração não são iguais: 1. Afrouxe a porca de junção no topo da válvula sequencial. 2. Usando uma chave Allen, gire o parafuso de ajuste (A) no topo da válvula. Veja a Figura 12-3. 3. Quando as velocidades de extensão e retração se igualarem, aperte a porca de junção e trave o parafuso de ajuste no lugar.
	Cilindro de Pressão Traseira está gasto.	Veja problema "Braços movem lentamente".

	Braços não operam apropriadamente. Figura 12-4  	Cheque a operação dos braços: 1. Coloque um molde de raio de 3" no carrinho e estenda o cilindro principal para abrir os braços. 2. Olhe para os pinos pivôs nos braços enquanto eles se abrem. O braço (A) e o Pino (B) devem girar ao mesmo tempo (veja figura 12-4). Se os pinos não giram com os braços, a chaveta está gasta ou quebrada. A chaveta deve ser substituída; e o pino, buchas e furo do braço devem ser inspecionados por danos. Se estão riscados, substitua-os.
	Braços escorregam ou inclinam.	Remova as correntes dos braços e mova os braços com a mão para checar por jogo no pivô. Se o jogo é significativo, cheque buchas no bloco do cabeçote por desgaste. Faça a substituição, se necessário.
	Ferramenta está danificada.	Cheque a ferramenta por danos. Substitua ferramentas danificadas.
Dentes do expansor param	Eixo da expansora de tamanho errado ou desgastado.	Veja seção 10 – Recravando/Expandindo.
	Eixo da expansora precisa de lubrificação.	Aplique uma fina camada de graxa ao mandril e à face do cilindro de expansão.
	Colar ajustável não está sendo usado corretamente.	Veja seção 10 – Recravando/Expandindo.
Perda de força hidráulica de toda a máquina	Bomba defeituosa.	Segure a alavanca da válvula da recravadeira para baixo e olhe para a pressão lida na ponta do cilindro. Se a pressão diminui durante a leitura, substitua a bomba.
	Pouco óleo.	Encha o tanque de óleo. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Filtro entupido.	Limpe ou substitua o filtro.
	Válvula da recravadeira ajustada incorretamente.	Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Válvula da recravadeira by passando internamente.	Substitua a válvula.
O motor roda, mas a bomba não desenvolve pressão	A rotação do motor está na direção errada (apenas nos trifásicos).	**DESLIGUE O MOTOR IMEDIATAMENTE.** O motor deveria estar girando no sentido anti-horário vendo-se a face da bomba. Veja seção 13 – Reparo da Máquina.
	O acoplamento entre bomba e motor está frouxo.	Aperte o acoplamento. Cheque a chaveta. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Pouco óleo.	Cheque o nível do óleo. Veja seção 11 – Manutenção Periódica.
	Bomba defeituosa.	Teste a bomba. Veja "Perda de Força de Toda a Máquina".
	Filtro entupido.	Limpe ou substitua o filtro.

13. REPARO DA MÁQUINA

REPARO GERAL

Reposição de Adesivos de Calibragem
Devendo os Adesivos de Calibragem do colar ajustável serem substituídos, proceda da seguinte forma:
1. Remova o adesivo velho e limpe a área.

2. Assegure-se de que o eixo da expansora esteja seguramente apertado ao eixo do cilindro.

3. Coloque o expansor de 2" (azul e branco) no mandril.

4. Expanda uma peça de tubo de 2" apenas o suficiente para inserir outra peça de 2" dentro (2.015").

5. Localize o 5 no adesivo de calibragem no orifício da mira.

6. Aplique o adesivo ao colar ajustável para coincidir o número 5 no furo de ajuste.

REPARO HIDRÁULICO

INTRODUÇÃO
A seguinte seção de reparo hidráulico contém instruções passo a passo para substituir a maioria dos componentes hidráulicos da curvadeira. Os procedimentos de reparo não listados aqui devem ser deixados ao pessoal de serviço qualificado. Se você não está familiarizado com o serviço hidráulico, contate seu distribuidor para serviço profissional.

AVISO!
Ferimentos graves podem ocorrer se mangueiras hidráulicas forem conectadas incorretamente. Sempre note a alocação de mangueiras hidráulicas antes de remover componentes para assegurar-se de que a mangueira está conectada apropriadamente durante a montagem.

SUBSTITUIÇÃO DE VÁLVULA DE CONTROLE
Para substituir a válvula de controle, proceda como descrito a seguir:
1. Inicie a curvadeira.

2. Baixe a pressão hidráulica a zero na válvula sequencial ou da recravadeira.

AVISO!
ISOLE/SINALIZE plugues elétricos (segure o plugue até que não possa ser plugado na tomada ou coloque um aviso nele para prevenir de ser plugado na tomada).

3. Desligue e TRAVE/SINALIZE toda a alimentação da curvadeira.

4. Dê um ciclo manual em todas as válvulas várias vezes para aliviar a pressão que possa estar presente nas linhas hidráulicas.

5. Sinalize e desconecte linhas hidráulicas e qualquer fiação às válvulas que devem ser substituídas.

6. Remova o equipamento auxiliar que segura a válvula no lugar. Assegure-se de marcar o tamanho e quantidade de equipamento em cada local.

7. Remova a válvula.

CUIDADO!
Apertar demais o equipamento auxiliar da válvula pode distorcer ou danificar o corpo da válvula.

8. Instale a válvula de reposição e segure usando o equipamento auxiliar original.

9. Conecte mangueiras hidráulicas ou linhas ao corpo da válvula. Tome cuidado para não apertar demais as conexões nas pontas das mangueiras. Elas são normalmente feitas de material macio e podem danificar facilmente.

10. Conecte toda fiação (apenas a válvula de controle direcional) que pode ter sido desconectada.

11. Ligue a curvadeira e teste a nova válvula para operação adequada. Dê ciclos várias vezes para remover qualquer ar que possa ter ficado preso dentro da válvula.

12. Ajuste o PSI da válvula. Veja Seção 11.

REMOÇÃO DO CILINDRO DE PRESSÃO TRASEIRA

Para remover o cilindro de pressão traseira, proceda como a seguir:

1. Ligue a curvadeira e baixe a pressão hidráulica a zero PSI usando a válvula sequencial.

2. Desligue a curvadeira.

3. ISOLE/SINALIZE a curvadeira.

4. Remova os contrapinos ou clipes retendo o pino do gancho frontal.

5. Remova o pino do gancho liberando a ponta da corrente.

NOTA: Não mova a haste do cilindro após as mangueiras hidráulicas serem removidas. Isso irá inflar ar para dentro do cilindro e causar o funcionamento instável da curvadeira. Caso isso aconteça, o cilindro deve ser movido até o fim em ambas as direções várias vezes para forçar a saída do ar.

6. Desparafuse as mangueiras dos engates no cilindro e tape ou plugue as mangueiras.

7. Remova os contrapinos ou clipes retendo pino do gancho na traseira do cilindro.

8. Remova o pino do gancho.

9. Remova o cilindro.

INSTALAÇÃO DO CILINDRO DE PRESSÃO TRASEIRA

Para instalar o cilindro de pressão traseira, proceda conforme segue:

1. Coloque a ponta traseira do cilindro na curvadeira e segure com um pino gancho.

2. Instale pinos ou clipes que retenham o contrapino.

3. Balance o cilindro para sua posição sob a curvadeira.

NOTA: Quando instalando o cilindro na curvadeira, você pode precisar empurrar ou puxar a haste da ponta para alinhar os furos na ponta dos contrapinos. Se isso for feito, você precisará avançar o cilindro para ambos os lados para forçar qualquer ar no cilindro.

4. Alinhe haste e pino com o gancho da corrente e instale os contrapinos.

5. Instale o retentor do contrapino.

6. Instale as mangueiras hidráulicas. Tome cuidado para não apertar demais as conexões que são feitas de material macio e podem facilmente sofrer danos.

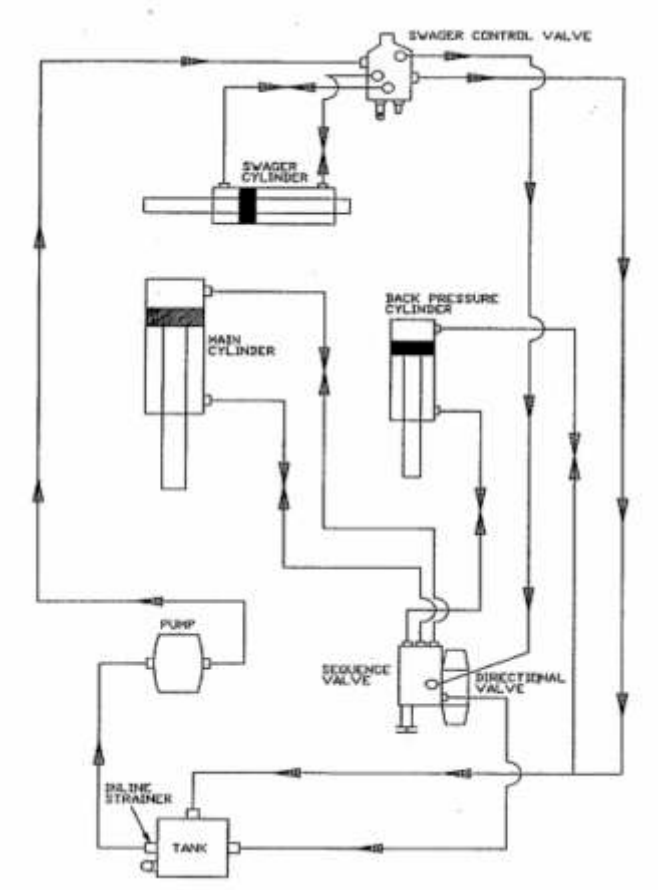
7. Dê ciclo ao cilindro diversas vezes e faça uma curva para assegurar uma operação adequada.

SISTEMA DE VAZÃO HIDRÁULICA

Não há pressão no sistema hidráulico quando a curvadeira não está trabalhando. Todas as válvulas são de centro aberto e o fluido hidráulico corre através do sistema até que as válvulas estejam engatadas. Nesta página você irá encontrar o diagrama de vazão hidráulica. Use este diagrama como uma ferramenta de diagnóstico para ajudar na solução de problemas hidráulicos da curvadeira.

DIAGRAMA DE VAZÃO HIDRÁULICA

FIGURA 13-1



REPARO ELÉTRICO

INTRODUÇÃO

A seguinte seção de reparo elétrico contém esquemas e ilustrações para ajudar no reparo elétrico. A maioria dos componentes elétricos não pode ser reparada e requer apenas remoção e substituição. Se peças de reposição forem instaladas, refira-se às Figuras 13-2 a 13-8 para as conexões corretas. Todos os reparos devem ser feitos por um eletricista certificado. Assegure-se de que todas as regras de segurança foram lidas e entendidas antes de começar o serviço.

NOTA: Para voltagens diferentes, assegure-se de que voltagem, fase e frequência são idênticas à da fonte de energia elétrica interna.

CUIDADO!

O painel de controle contém alta voltagem.

CUIDADO!

Não use cabo de extensão entre curvadeira e tomada.

PERIGO!

Desconecte a energia da tomada antes de realizar qualquer reparo elétrico. Alta voltagem pode ainda estar presente no painel de controle após a desconexão da energia.

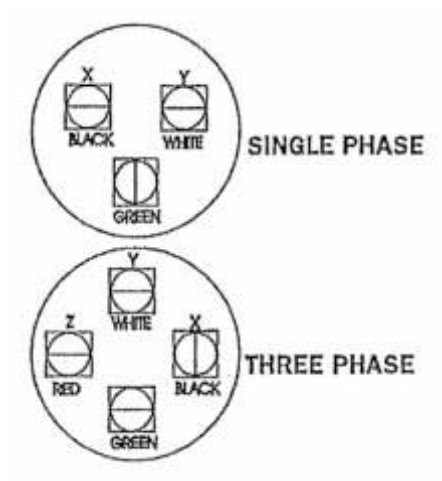
AVISO!

ISOLE, SINALIZE o plugue elétrico (segure o plugue até que não possa mais ser plugado na tomada ou coloque um aviso para prevenir que seja plugado na tomada).

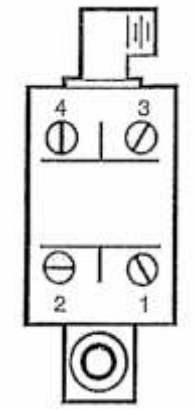
PLUGUE E TOMADA

Para a ligação de plugue e tomada, veja Figura 13-2.

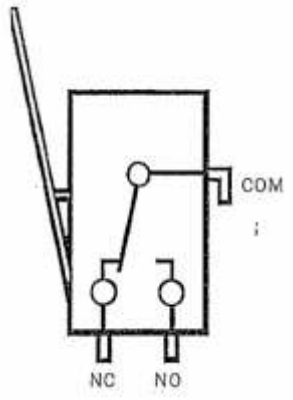
FIGURA 13-2



FASE ÚNICA
CHAVES-LIMITE
FIGURA 13-3



Chave-limite de ângulo de curva
2 – Preto
FIGURA 13-4



Chave-Limite Posição Inicial

NO – Preto
COM – Branco

VÁLVULA DIRECIONAL

Para a fiação da válvula direcional, veja Figura 13-5.

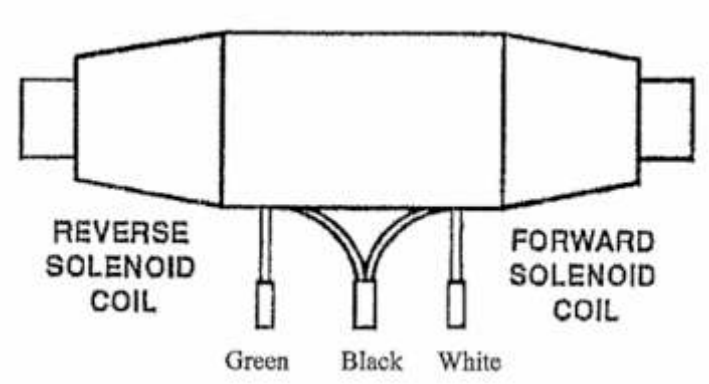


FIGURA 13-5
BOBINA PARA TRÁS DA SOLENOIDE
BOBINA PARA FRENTE DA SOLENOIDE

Verde Preto Branco

MOTOR

Para as conexões de condutores do motor refira-se ao diagrama abaixo.

Fase Única – 230 Volts

1+5 Condutor Motor Preto
4 Condutor Motor Preto
J+8 Feixe e Tampa

Trifásico – 230 Volts

4+5+6 Juntos
7+1 Condutor Motor Preto
8+2 Condutor Motor Preto
9+3 Condutor Motor Preto

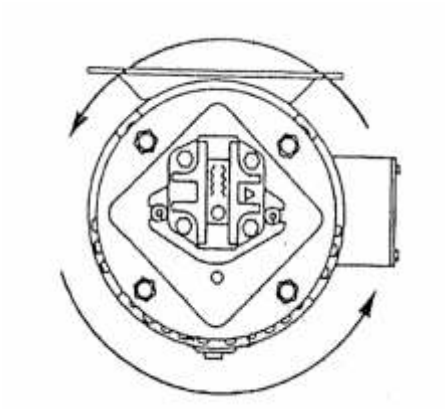
Trifásico – Alta Voltagem

6+9 Juntos
5+8 Juntos
4+7 Juntos
3 Condutor Motor Preto
2 Condutor Motor Preto
1 Condutor Motor Preto

ROTAÇÃO DA BOMBA/MOTOR

Quando usando um motor trifásico, cheque a rotação do motor. O motor deve rodar no sentido anti-horário visto faceando-se a bomba. Para checar a rotação da bomba/motor, proceda como segue: (Ver Figura 13-6)

FIGURA 13-6



1. Plugue a curvadeira.

2. Ligue a curvadeira.

3. Aperte a alavanca de controle da recravadeira. Se a haste do cilindro da recravadeira se estender até a caixa recravadeira, a rotação está correta, se a haste do cilindro não se estender, a rotação não está correta.

4. Se a rotação está na direção errada, desligue a curvadeira e desplugue.

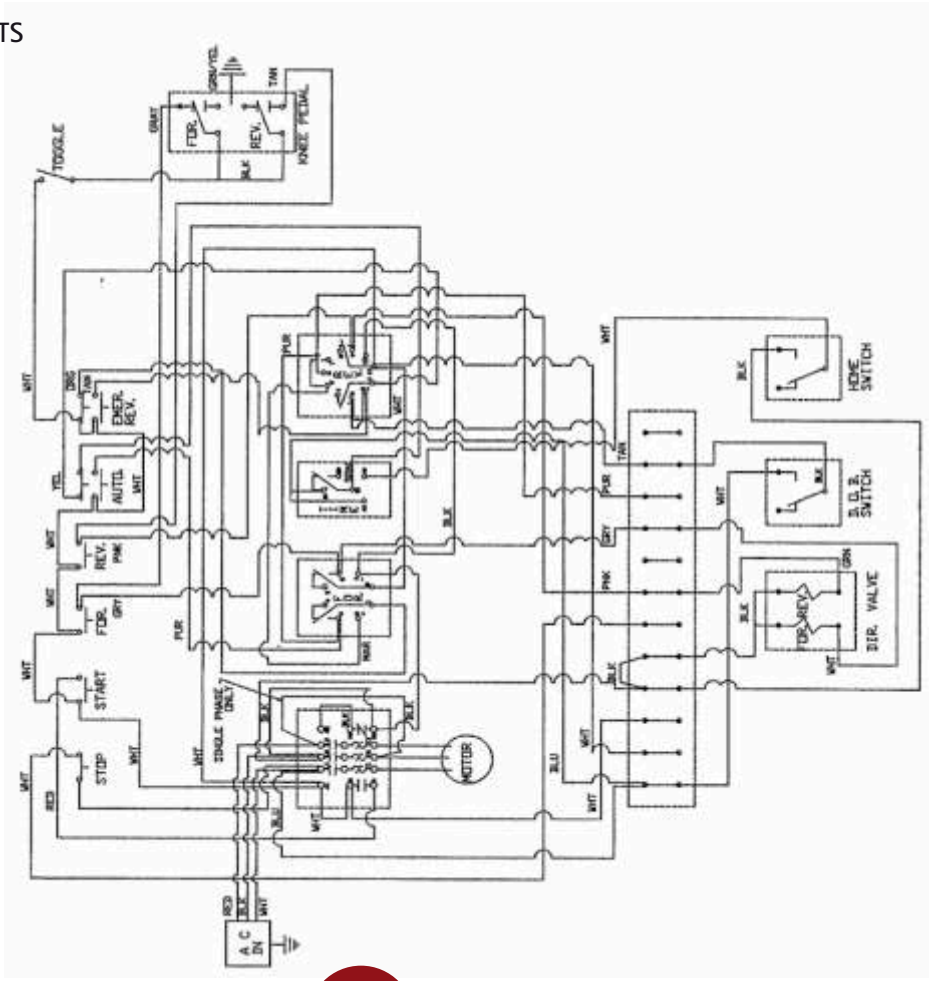
5. Desmonte o plugue. Inverta os fios vermelho e preto. Veja Figura 13-2.

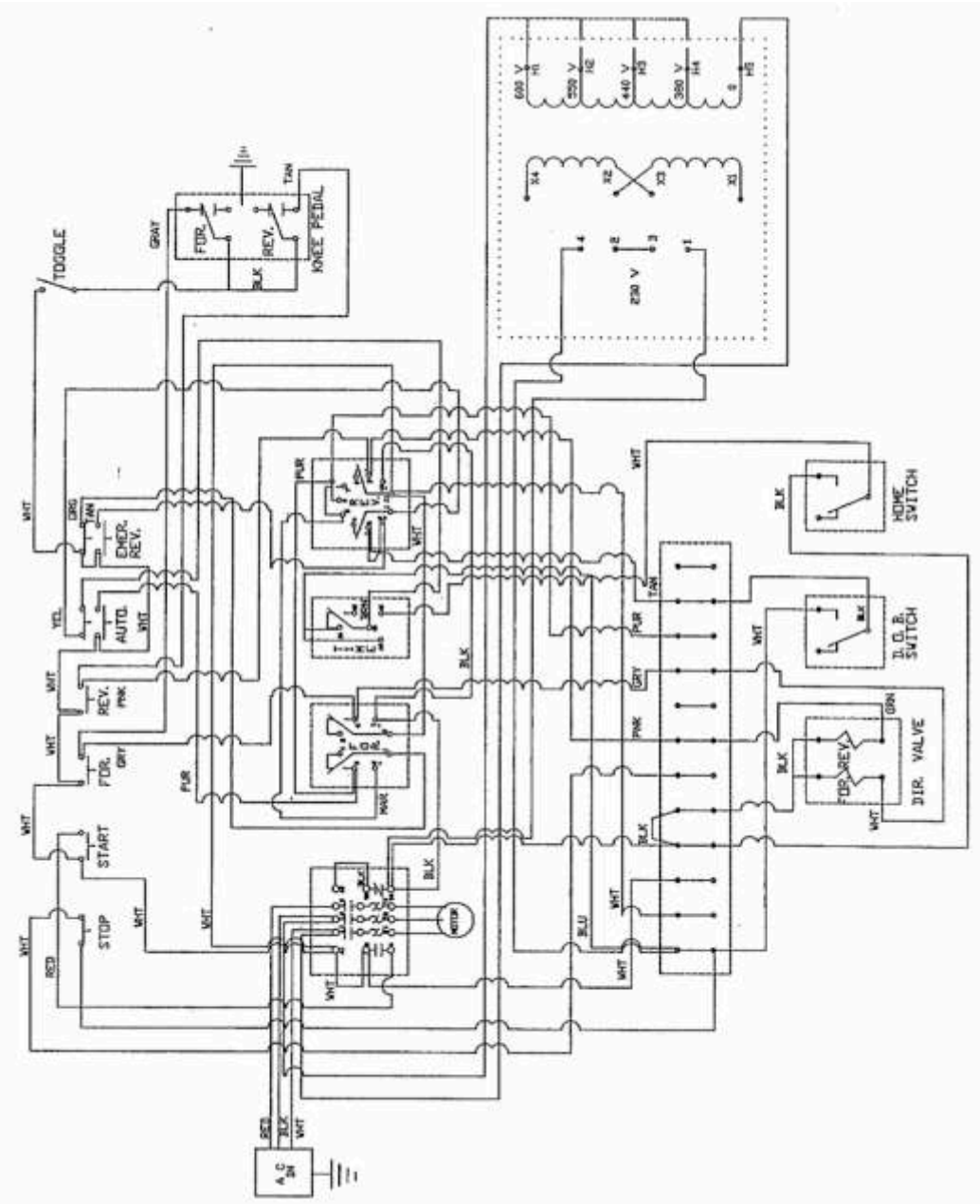
6. Remonte o plugue e teste novamente.

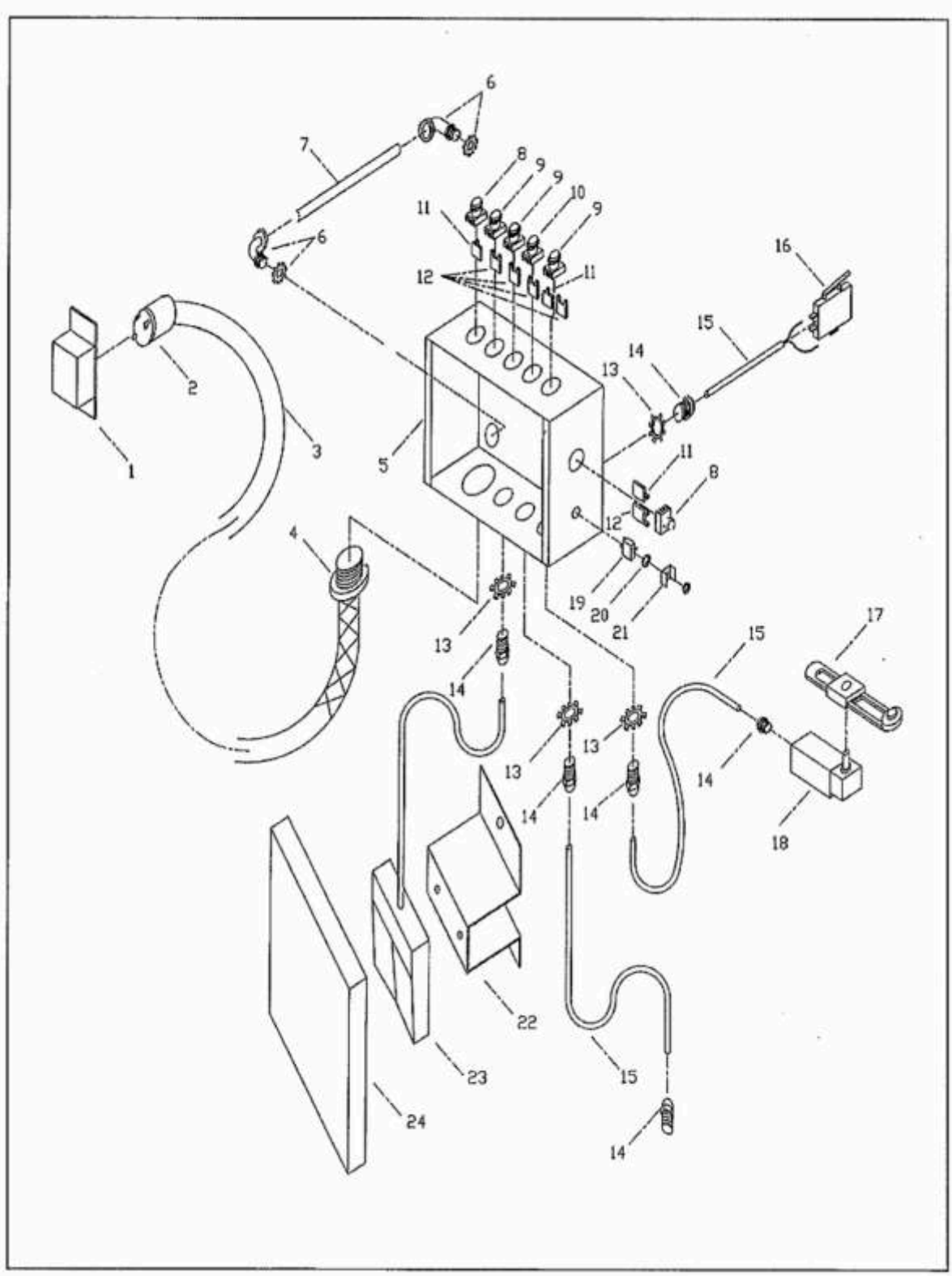
ESQUEMAS ELÉTRICOS

Os seguintes esquemas devem ser usados como uma ferramenta de diagnóstico para solucionar problemas elétricos.

FIAÇÃO ELÉTRICA – 230 VOLTS



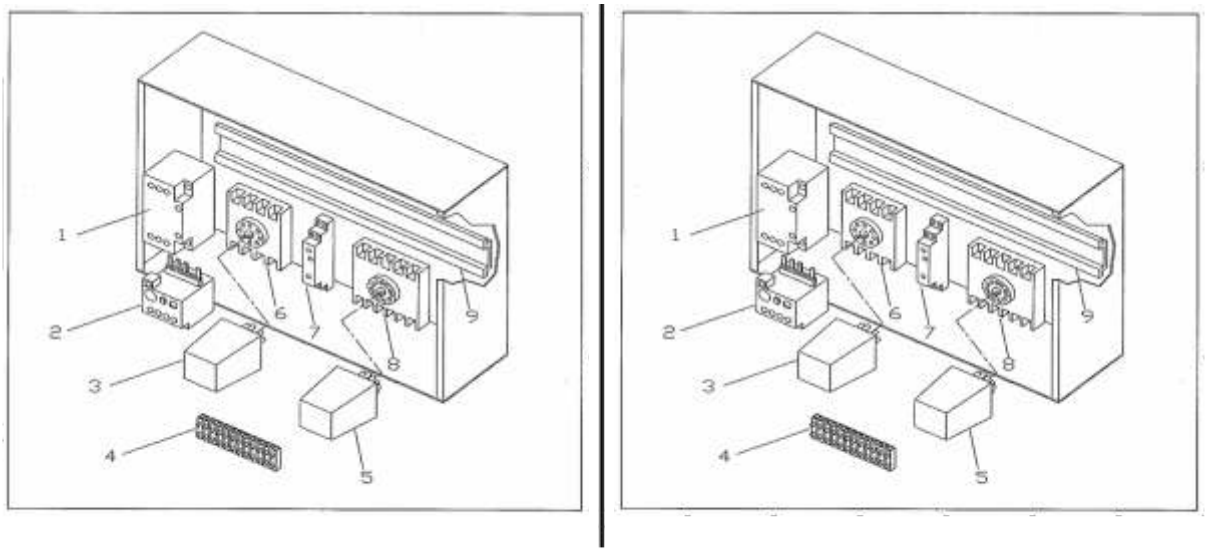

TOGGLE
KNEE PEDAL
FOR.
REV.
START
STOP
AUTO.
MAN.
HOME SWITCH
D.O.B. SWITCH
DIR. VALVE
FOR.
REV.
600 V
550 V
440 V
380 V
230 V
A.C. IN


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Componentes elétricos

Posição	Número Peça	Descrição	Quantidade	Observações
1	95207	Tomada	1	Fase única
	95209	Tomada	1	Trifásico
2	95206	Plugue	1	Fase única
	95208	Plugue	1	Trifásico
3	95370	Cabo	1	Fase única (vendido em pés)
	95370	Cabo	1	Trifásico (vendido em pés)
4	95172	Kellem	1	
5	95539	Corpo do painel elétrico	1	
	95540	Tampa do painel elétrico	1	
6	95236	Conduíte condutor 90 graus 3/8	2	
7	95234	Conduíte 3/8	1	Vendido em polegada
8	95511	Botão vermelho de empurrar	2	
9	95512	Botão verde de empurrar	3	
10	95513	Botão preto de empurrar	1	
11	95514	Contato fechado	3	
12	95515	Contato aberto	5	
13	95429	Porca trava – prensa cabo	4	
14	95449	Prensa cabo	6	
15	95508	Cabo 16-3	1	Vendido em polegada
16	95420	Chave início	1	
17	95523	Braço rolante	1	
18	95522	Chave-limite	1	
18	95522	Chave-limite	1	
19	95087	Chave de alternância	1	
20	97254	Porca estrela	1	
21	95091	Capa da chave	1	
22	97481	Montagem do pedal de joelho	1	

23	95419DT	Chave de pedal	1	
24	97448	Bloco do pedal de joelho	1	



Posição	Número Peça	Descrição	Quantidade	Observações
1	95502	Contator	1	Fase única
	95519	Contator	1	Trifásico
2	95503	Relê sobrecarga	1	Fase única
	95518	Relê sobrecarga	1	Trifásico
3	95460	Relê DPDT, 8 pinos	1	
4	95507	Ponte terminal	1	
5	95435	Relê 3D3T, 11 pinos	1	
6	95462	Soquete relês 8 pinos	1	
7	95461	Relê temporizador	1	
8	95463	Soquete relês 11 pinos	1	
9	95510	Trilho DIN	1	
	95539	Corpo do painel elétrico	1	
	95540	Tampa do painel elétrico	1	